Bulletin de l'Association des anciens et des amis du CNRS n°49

Auteur(s) : CNRS

Les folios

En passant la souris sur une vignette, le titre de l'image apparaît.

61 Fichier(s)

Les relations du document

Ce document n'a pas de relation indiquée avec un autre document du projet.

Citer cette page

CNRS, Bulletin de l'Association des anciens et des amis du CNRS n°49, 2008-10

Valérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Consulté le 15/12/2025 sur la plate-forme EMAN : https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205

Présentation

Date(s)2008-10
Genrepériodique
Mentions légalesFiche : Comité pour l'histoire du CNRS ; projet EMAN Thalim (CNRS-ENS-Sorbonne nouvelle). Licence Creative Commons Attribution – Partage à l'Identique 3.0 (CC BY-SA 3.0 FR).
Editeur de la ficheValérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Information générales

LangueFrançais

CollationA4

Informations éditoriales

N° ISSN1268-1709

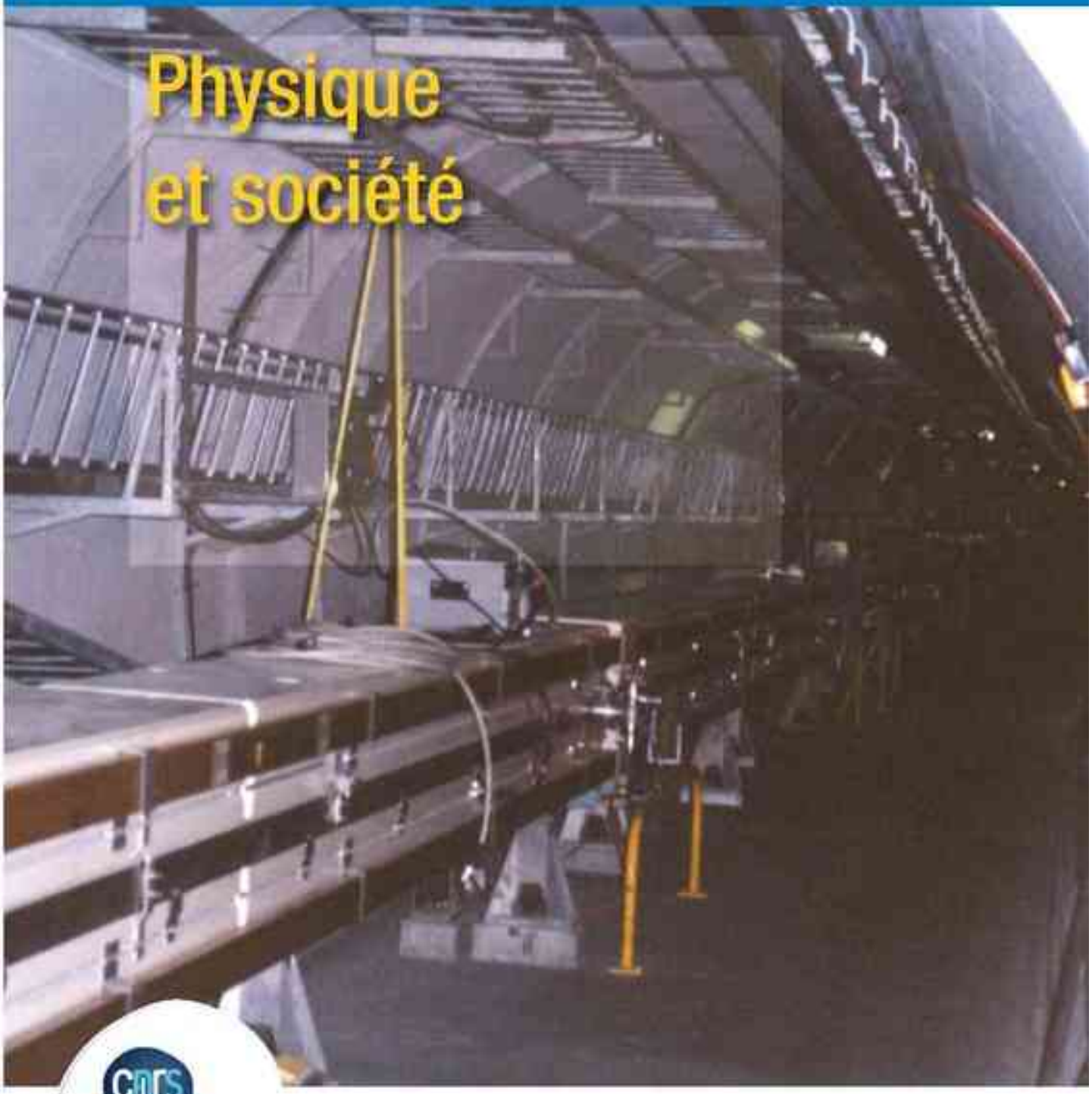
Description & Analyse

Nombre de pages61
Notice créée par Valérie Burgos Notice créée le 05/10/2023 Dernière modification le 17/11/2023

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

RAYONNEMENT DU CNRS

Bulletin de l'Association des Anciens et Amis du CNRS



Physique et société

N°49 - Octobre 2008

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Sommaire
Physique et société

Editorial/Abstract *par Edmond Lisle* 2

Dossier scientifique

Demain, la physique par *Édouard Brézin* 7

Le CNRS vu par un scientifique universitaire *par Jacques Friedel* 21

Réflexions sur une carrière. *Rencontre avec Michel Petit* 27

La vie de l'Association

Régions

- Alpes-Dauphiné *par Christiane Bourguignon* 37
- Alsace *par Jean-Pierre Schwaab et Lothaire Zilliox* 37
- Aquitaine *par Philippe Pingand* 39
- Ile-de-France *par Hélène Chamassé* 39
- Languedoc-Roussillon *par Françoise Plénat* 42
- Midi-Pyrénées *par Monique et Maurice Dalens* 44
- Nord-Est *par Bernard Maudinas et Gérard Piquard* 48
- Provence Alpes Côte-d'Azur *par Delphine Bonsignour* 49

Voyages

- Vietnam - Cambodge 51
- Programme de voyages 2009 55

Les assemblées

- Conseils d'administration du 21 janvier et 15 avril 2008 56
- Assemblée générale du 6 mai 2008 57

Informations

- *In memoriam*, décès 58
- Nouveaux adhérents 60

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Editorial/Abstract

Ce numéro aurait pu s'intituler «La physique, hier, aujourd'hui et demain». Jacques Friedel et Michel Petit retracent leur expérience de chercheurs depuis le début des années '50 - expérience qui accompagne la reconstruction de la physique en France après la guerre avec le développement des grands équipements et le soutien constant du CNRS. Edouard BRÉZIN évoque les avancées les plus récentes de la science, leurs applications et leur impact sur la société et évoque nombre d'énigmes non résolues.

Jacques Friedel, Polytechnicien et Ingénieur du Corps des mines, bénéficie du décret Suquet de 1939 "faisant obligation aux Corps techniques de l'Etat... d'affecter à la recherche 10% de leur personnel sorti de l'Ecole Polytechnique. Sans être jamais aboli" poursuit-il avec regret "ce décret a été oublié par les Corps depuis les années '60". Cet oubli explique en partie pourquoi si peu d'ingénieurs se sont orientés vers la recherche et que, par voie de conséquence, les états-majors des grands groupes industriels français sont souvent moins sensibles à "l'ardente obligation" de la recherche que leurs homologues étrangers.

Grâce à ce décret, J. Friedel a pu partir en 1948 à l'université de Bristol en Grande Bretagne et y préparer une thèse qu'il terminera à Paris sur la structure électronique des alliages métalliques. Nommé Maître de conférences en 1956, puis Professeur en 1959 à l'université de Paris-Sud Orsay, il y développe avec le soutien d'Yves Rocard et en collaboration avec André Guinier et Raymond Castaing le laboratoire de physique des solides qu'allait rejoindre Pierre-Gilles de Gennes en 1961. Au milieu des années '60 il est nommé à la commission d'Electronique du CNRS. Cette expérience le pousse à recommander le « remplacement des commissions existantes – définies par phénomène physique avec l'instrumentation associée – par des commissions définies par les matériaux étudiés : matière condensée, molécules et atomes, nucléaire et hautes énergies... ». C'est ainsi que fut créée la commission de physique des solides qu'il présida à partir de 1968. Dès la commission électronique des années '60 il avait été associé au

---

The title of this issue could have been « Physics, yesterday, to-day and tomorrow ». J. Friedel and M. Petit recount their careers as researchers since the early 50's, a period which saw post-war France rebuild its capability in physics around large-scale instruments. E. Brézin recalls some of science's most recent advances, and how their applications have changed our way of life. He stresses too some major unresolved problems.

J. Friedel, on graduating from Ecole Polytechnique, France's leading engineering institute, went to Bristol University where he spent three years studying with Nevill Mott, a future Nobel laureate, preparing a Ph.D. on the electronic structure of metallic alloys. Returning to France, he was appointed in 1956 Professor at Paris-Orsay University where he set up the Solid State Physics laboratory, which another future Nobel laureate, Pierre-Gilles de Gennes, joined in 1961. In the mid 50's he was appointed to the CNRS subject committee on Electronics. His experience there led him to recommend that the CNRS redefine its subject committees, not according to physical phenomena and the associated instrumentation but according to the materials studied : solid state physics was one of those committees, which he chaired from 1968 onwards. During the 70's and 80's he was very much involved in developing university research with the fullest CNRS support. From the 80's onwards however, a tripling of student numbers, with no matching increase of teaching resources meant that within the mixed CNRS/university research teams an increasing proportion of the research effort was borne by the CNRS. This imbalance, he stresses, has to be redressed. Major reforms of the universities and the CNRS currently under way are addressing this issue.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

développement des grands instruments utiles à la physique des solides. Dans les années '70 et '80 il a été l'un des acteurs les plus engagés au sein du CNRS dans le développement de la recherche scientifique universitaire dans ce qu'elle a de meilleur. « Car le CNRS ne cherche pas.... à s'en éloigner (de l'université) pour s'affirmer tout seul ». Il constate cependant que le triplement des effectifs étudiants à partir des années '80 a entraîné une surcharge des enseignements et de l'administration qui a rompu l'équilibre entre université et CNRS dans toutes les formations mixtes. « Un effort majeur » dit-il « doit être porté sur ce point ». Il semble qu'il ait été entendu.

Michel Petit, physicien par vocation, a comme Jacques Friedel choisi la recherche et le corps des télécommunications à la sortie de l'X, "parce que le seul endroit où il y avait un Centre de Recherche... était le Centre National d'Etudes des Télécommunications". Il le rejoint en 1960 au début de l'ère spatiale et y est immédiatement impliqué dans la conception puis la construction d'instruments permettant d'étudier la diffusion d'ondes radioélectriques par l'ionosphère, en vue de faciliter les télécommunications spatiales. Ses travaux l'amènent souvent à participer à des congrès internationaux où ses collègues s'étonnent qu'il ne soit pas Docteur. Cela le pousse à préparer une thèse de géophysique qu'il soutient en 1967 à la faculté des sciences, devenue Paris VI. A partir de là il se met à enseigner, en marge de son travail d'ingénieur, à Orsay et à Orléans. Dix ans après son entrée au CNET, les satellites de télécoms sont devenus une réalité et M. Petit se lance dans l'étude de la magnétosphère de la terre, altitude 36 000km, à partir d'expériences spatiales, ce qui l'amène à concevoir des instruments embarqués sur des engins spatiaux. En 1978 il est appelé à la direction de l'INAG et du département Terre, Océan, Atmosphère, Espace du CNRS où il reste jusqu'en 1985, ayant transformé l'INAG en INSU. Cette période est celle des grands instruments construits en collaboration internationale: grand téléscope de Hawaï, radiotéléscopes en ondes millimétriques de Bure et de Pico Veleta en Espagne, sondeur à diffusion EISCAT, en collaboration avec les pays scandinaves. Après un intermède à Bruxelles comme représentant scientifique de la France, il revient à Paris en qualité de délégué inter-

---

M. Petit on graduating, like J. Friedel from Ecole Polytechnique, joined France's National Centre of Telecommunications Research in 1960 in order to pursue a research career. This was the beginning of space research and M. Petit was immediately involved in designing and building instruments aimed at studying radioelectronic waves in the ionosphere, with a view to improving telecommunications in space. He obtained a geophysics Ph.D. on the subject in 1967 and went on to design instruments for telecom satellites which were installed in the European Space Agency's satellite GEOS, launched in the early 70's and later in NASA satellites.

In 1978 he was appointed Scientific Director of CNRS's department of Earth, Ocean, Atmospheric and Space sciences, where he was involved in major international collaborative ventures developing and managing large-scale instruments : the large telescope in Hawaï, the millimetric radio wave telescopes at Bure in France and Pico Veleta in Spain, Europe's EISCAT facility with Scandinavian cooperation. He held various positions in Brussels and Paris between 1985 and 1994 advising or managing international cooperative ventures in space research. In 1992 he was appointed French representative to the executive board of IPCC (International Panel on Climate Change), set up under the Kyoto protocol to monitor climate change. He held that post until 2002. Simultaneously, from 1994 to 2000 he was Director of Research at Ecole Polytechnique, where he was instrumental in strongly developing research in partnership with the CNRS and major high tech firms on the Ecole Polytechnique campus. A major purpose of this initiative was to encourage a larger number of engineering students at Polytechnique and in other « Grandes Ecoles » to start their careers in research through a Ph.D. so as to strengthen the continuum between basic academic research and its industrial applications.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

national au Ministère de la recherche puis est nommé délégué général à l'espace de 1988 à 1994. En 1992 eut lieu le sommet de Rio et la signature de la convention sur le changement climatique avec la création du GIEC (Groupe international d'études sur le changement climatique, en anglais IPCC: International Panel of Climate Change). M. Petit y est nommé à son bureau en 1992 en qualité de représentant de la France, poste qu'il occupera jusqu'en 2002. En même temps, de 1994 à 2000 il est directeur adjoint, chargé de la recherche, à l'Ecole Polytechnique où il contribue fortement à y renforcer la place de la recherche. Une évolution analogue se constate dans d'autres écoles d'ingénieurs, où une fraction encore faible mais croissante d'élèves-ingénieur s'engage désormais dans la préparation d'une thèse.

Edouard Brézin commence par nous plonger dans l'histoire en nous rappelant, exemples de Darwin et de Wegener à l'appui, qu'il existe une véritable évolution de la pensée scientifique. Celle-ci progresse lorsque de nouvelles observations, dues à de nouveaux instruments, remettent en cause une théorie précédente. La théorie de la relativité générale construite par Einstein de1905 à 1916 dans le contexte d'un univers supposé immuable, est remise en cause par Einstein lui-même lorsque Hubble découvre, en 1921, que l'univers est en expansion. E. Brézin rapproche ces travaux fondamentaux de l'utilisation du GPS, le Global positioning system, système de navigation par satellite, qui permet de se repérer avec précision sur la planète. Il nous rappelle que sans les travaux d'Einstein et de ses successeurs sur la relativité du temps, le GPS n'aurait jamais vu le jour.

Il passe en revue quelques uns des problèmes non encore résolus, parmi les 125 problèmes ouverts que dénombrait le journal "Science" en 2005, à l'occasion de son 125è anniversaire. Si la "Conjecture de Poincaré sur S3 "a été résolue en 2007 par un jeune mathématicien russe, G. Perelman, de nombreux autres problèmes restent sans réponse. Par exemple, "la 'conscience d'être' (self-awareness), l'unicité du soi". E.Brézin poursuit "C'est l'un des

---

E. Brézin's paper, starting with Darwin and Wegener, focuses on the evolution of scientific knowledge through the constant reappraisal of current theories in the light of new observations obtained through more advanced instruments. Thus Hubble's observations in 1921, that the universe is expanding, forced Einstein to revise his general relativity theory based on the assumption that the universe is static. Brézin goes on to show that without Einstein's findings on the relativity of time, the GPS could never have been designed.

In its 125th anniversary issue in July 2005, « Science », the journal of the American Association for the Advancement of Science, listed 125 unresolved problems. Some have since then been resolved such as « Poincaré's conjecture on S3 », by the young Russian mathematician, G. Perelman.

Many others remain unresolved, one of the most intractable issues being that of conscience or self-awareness. Until now, this issue has been the prerogative of philosophers. Could it be addressed as a scientific problem, i.e. to be resolved by combining an experimental approach and rational argument ?

Unresolved issues in physics include such questions as reconciling gravitation and quantum mechanics, or asking whether the values of the constants of nature (the speed of light, Newton's constant, Planck's constant...) are haphasard or whether they are the outcome of a basic principle which we are unable to identify ?

Another problem, symbolized by the acronym LUCA (Last Universal Common Ancestor) is whether life originated in a single molecule which reproduced itself then became diversified and increasingly complex, or whether it evolved through alternative mechanisms ?

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

plus grands problèmes posés aujourd'hui à beaucoup de neuro-scientifiques. Jusqu'à présent, la question a été l'apanage des philosophes; mais peut-être deviendra-t-il enfin une question scientifique, c'est-à- dire résoluble par la combinaison d'une démarche expérimentale et de l'exercice de la raison".

En physicien, il revient à des problèmes non résolus de physique: comment réconcilier gravitation et mécanique quantique ? Ou encore, s'agissant des constantes de la nature (vitesse de la lumière, constante de Newton, constante de Planck..), est-ce que la valeur de ces constantes est le fait du hasard, ou le résultat d'un principe qui les fixerait et qui nous échappe ?

Autre problème, symbolisé par le nom de LUCA (Last Universal Common Ancestor) dernier ancêtre universel commun: est-ce que la vie est issue d'une molécule unique qui s'est reproduite, diversifiée et complexifiée, ou bien y a-t-il eu d'autres mécanismes ?

E. Brézin conclut en reconnaissant que "nous, physiciens, pensons qu'une moitié du monde nous échappe, que nous ne connaissons que la moitié des particules constitutives de l'univers". Le grand collisionneur du CERN devrait aider à répondre à quelques unes de nos interrogations. Quelle chance pour tous les jeunes scientifiques d'aujourd'hui et de demain!

Les trois articles mettent en évidence le lien étroit entre le développement d'instruments toujours plus perfectionnés et le progrès des connaissances, la nécessité de liens forts entre la recherche de base et les industries de pointe et enfin le rôle capital du CNRS dans tout le dispositif français de recherche au cours du demi-siècle écoulé.

Edmond Arthur Lisle

Brézin's conclusion is that « we, phycisists, believe that we can barely identify half of the particles that make up the universe ». The Large Hadron Collider at CERN should enable us to answer some of our queries. There are clearly plenty of opportunities for to-day's and tomorrow's young scientists.

The three papers highlight the importance of the development of ever more sophisticated instruments as a pre-requisite of the advancement of science. They also stress the close links between basic science and high tech industry, as well as the key contribution of the CNRS to the whole of France's research capability during the past 60 years.

Edmond Arthur Lisle

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Demain, la physique par Édouard Brézin

Conférence présentée le 4 octobre 2007 à Paris et le 4 juin 2008 à Strasbourg, dans le cadre des conférences scientifiques de l'Association des anciens et amis du CNRS

Edouard Brézin
Président du Conseil d'administration du CNRS (1992-2000), Président de l'Académie des sciences (2005-2006)

Présentation

Edouard Brézin a su, au cours de toute sa carrière, très harmonieusement allier une activité d'enseignant et de chercheur, d'une part, et d'autre part il a assumé des responsabilités importantes dans beaucoup de grands organismes et d'académies.

Son champ de recherche et d'enseignement, c'est la physique théorique, et en particulier la physique quantique et la physique statistique.

Il est d'abord ancien élève de l'Ecole polytechnique. Docteur ès sciences, il a fait de la recherche au CEA dans le domaine de la physique théorique, puis il est devenu enseignant et désormais Professeur émérite à l'Université Pierre et Marie Curie. Il a enseigné au laboratoire de physique théorique de l'Ecole normale supérieure, également à l'Ecole polytechnique et il est membre de l'Institut universitaire de France. Il a enseigné à l'étranger aussi ; je vous cite ces hauts lieux du monde de l'université et de la science : à Princeton, Harvard, Oxford, à Kyoto, à Amsterdam. Vous le constatez donc, une carrière internationale très importante.

Cela lui vaut aussi d'être également, je m'empresse de l'ajouter ici, Président de la Fondation Kastler, qui a pour vocation d'accueillir les chercheurs étrangers en France. Cela est très heureux pour nous, étant donné la volonté que nous avons de développer les liens avec la science à l'étranger : notre association travaille étroitement avec la Fondation Kastler pour nous efforcer de maintenir ou d'établir des contacts avec tous ces chercheurs à l'étranger qui ont travaillé dans nos laboratoires, avec nous.

Parmi les responsabilités qu'il a exercées, à côté de cette carrière d'enseignant et de chercheur, je note la Direction du Département de physique de l'Ecole normale supérieure, la présidence du Conseil d'administration de notre maison de 1992 à 2000, la présidence du Conseil scientifique d'EDF de 1995 à 2001, l'appartenance au Conseil scientifique de l'*International Centre for Theoretical Physics* de Trieste, la présidence de la société française de physique et la présidence de l'Académie des sciences en 2005 et 2006.

C'est à ce titre d'ailleurs qu'il a eu un rôle éminent dans tout le grand débat qui a eu lieu à cette époque sur la recherche scientifique en France.

Tout ceci a valu à Edouard Brézin de nombreux prix : le Prix Langevin de la Société française de physique, le Prix Ampère de l'Académie des sciences, le Prix franco-allemand Gentner-Kastler, le prix des Trois physiciens déportés, la *President's Medal de l'Institute of Physics*. Il est membre de l'Académie des sciences depuis 1991, de l'*American Academy of Arts and Sciences* depuis 2002, de la *National Academy of Sciences* des États-Unis depuis 2003, de l'*Academia Europaea* depuis 2003 et de la *Royal Society* britannique depuis 2005.

E.A.L.

Edouard Brézin

La science, contrairement à ce que pensent certains, n'est pas simplement un instrument pour fabriquer de la technologie. Elle modifie complètement notre façon de regarder le monde, d'appréhender notre place dans l'univers, notre destin.

Pour cette raison, et aussi évidemment parce qu'elles modifient la vie pratique de tous les jours, je vais essayer de vous convaincre que les avancées conceptuelles de la science ne sont pas destinées aux seuls scientifiques, mais qu'elles concernent tout le monde.

La science nous a révélé que nous sommes **plongés dans une histoire** : cette grande découverte de toutes les disciplines scientifiques a entraîné invariablement une résistance de l'opinion à chaque étape de son élaboration.

J'illustrerai ce premier thème avec trois exemples. Les exemples que je veux évoquer se sont heurtés à un refus de leur dimension historique, puisqu'il s'agit du vivant, de notre planète et de l'univers dans son ensemble.

Cela commence avec Darwin, qui comprend que le vivant n'est pas né tel que nous le voyons, qu'il a une histoire et que son évolution se poursuit. Nous connaissons toutes les oppositions qu'a connues et que continue de

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

connaître la théorie de l'évolution. C'est peut-être un peu moins en débat chez nous, mais pas complètement ; il n'y a pas qu'aux États-Unis que sévit le créationnisme, ou sa version moderne et hypocrite de la même chose, qui s'appelle le dessein intelligent (*Intelligent Design*). C'est ainsi que nos laboratoires et établissements d'enseignement ont reçu un luxueux ouvrage créationniste publié par une association turque qui dispose visiblement de beaucoup d'argent.

De même, Wegener s'est heurté à une vive opposition lorsque, analysant les complémentarités topographiques de l'Afrique et de l'Amérique du sud, de part et d'autre de l'Atlantique, il a conclu à la dérive des continents et suggéré ainsi que la morphologie de notre planète avait une histoire. Les calculs immédiatement faits par les géologues de l'époque ont conclu que l'hypothèse de Wegener ne pouvait pas fonctionner. Mais il y a maintenant une quarantaine d'années que, grâce à la tectonique des plaques, nous savons que notre planète a une histoire, que les continents ont été assemblés dans une Pangée unique il y a quelques centaines de millions d'années. Et cela se reproduira peut-être, dans ces mêmes échelles de temps : il est clair que 200 millions d'années ne représentent même pas 5% des 4,5 milliards d'années, âge de la Terre fixé par la géochimie isotopique moderne.

La chose s'est répétée encore une fois à propos de l'Univers dans son ensemble, dans une histoire qui associe Einstein et Hubble. Année 1905 : Einstein, après la théorie de la relativité, se rend compte que la théorie de la gravitation de Newton est à refaire.

En effet, dans la théorie classique, deux corps massifs interagissent instantanément l'un sur l'autre, malgré leur distance. Autrement dit, selon Newton, si on imagine qu'un levier d'Archimède puisse faire bouger un corps céleste, cela aurait immédiatement une influence à distance. Or, la théorie de la relativité restreinte nous apprend qu'une influence ne peut pas se propager plus vite que la lumière : il y a une contradiction entre cette théorie et celle de Newton. Einstein travailla dur entre 1905 et 1916 pour bâtir une nouvelle théorie de la gravitation, celle que l'on appelle la relativité générale. Le résultat est magnifique et immédiatement Einstein chercha une solution au problème des masses dans l'univers, qui interagissent, selon sa nouvelle théorie, en déformant l'espace-temps. Mais il cherche une solution à un univers statique, c'est-à-dire qui a toujours été là et qui le sera toujours. Bien que ses idées aient souvent été révolutionnaires, il n'a en effet pas de raison de douter que l'Univers est immuable. Comme il est un bon mathématicien, Einstein se convainc qu'il n'y a pas de solution statique. Il est très ennuyé et il modifie sa théorie, il ajoute un paramètre, grâce auquel il peut y avoir une solution statique. Il a introduit à cet effet une curieuse force supplémentaire, que l'on appelle la constante cosmologique, qui pose beaucoup de problèmes à nos jours.

Einstein a donc modifié sa théorie pour être certain que l'univers a toujours été là et sera toujours là.

C'est en 1921 que l'astronome américain Edwin Hubble découvre, non seulement qu'il existe d'autres galaxies que la nôtre (notre galaxie, c'est la Voie lactée), mais que nous existons quelque part sur un bras d'une galaxie comme il y en a des millions dans l'univers. Chacune est composée de quelques milliards d'étoiles. Ce que découvre également Hubble, c'est que tout ceci n'a rien de statique, que ces galaxies s'éloignent de nous à des vitesses d'autant plus grandes qu'elles sont plus éloignées.

C'est donc la découverte de l'expansion de l'univers ; l'univers n'est pas du tout statique !

Alors Einstein, qui regrette d'avoir modifié sa théorie initiale en ajoutant cette constante cosmologique, se frappe le front : «C'est la plus grande bêtise que j'aie jamais faite». Il comprend enfin qu'il avait présupposé, sans même s'interroger, que l'Univers était immuable. (En réalité, il semble bien, de nos jours, que cette constante cosmologique est bien nécessaire car l'expansion… s'accélère ! Mais cela c'est une autre histoire).

On pourrait prétendre que tout cela n'intéresse que les scientifiques, mais je n'en crois rien. Il suffit de se souvenir que les doctrines religieuses commencent toutes par un discours sur le vivant, la terre, l'univers. Que ce discours soit totalement erroné, c'est leur problème, pas le mien ! Mais cela prouve bien que cette historicité révélée par les découvertes de la science n'est pas indifférente et ne concerne pas que le physicien, le biologiste ou le géologue, mais s'adresse à tout un chacun.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Le deuxième thème que je voudrais aborder concerne la démarche scientifique : **l'interaction entre la connaissance et le développement technologique**. On peut résumer ce que je veux dire par un slogan simple: «l'électricité n'a pas été découverte en cherchant à améliorer les bougies».

Les exemples pour l'illustrer sont légion.

Prenez la célèbre photo de la main de Madame Röntgen, la première radiographie jamais réalisée (fig.1). Cette photographie va circuler dans le monde entier et valoir six ans plus tard à Röntgen le premier Prix Nobel de physique.

Figure 1 : la main de Madame Röntgen

Bien évidemment, Röntgen ne s'était pas dit : « Je vais faire un microscope pour parvenir à voir dans le corps. » La découverte des rayons X suivait l'étude d'une décharge électrique dans des gaz raréfiés ; et rien ne permettait d'entrevoir toutes les applications que nous avons aujourd'hui des rayons X.

L'avancée des sciences suit donc une route chaotique, pleine d'imprévus, mais qui, en définitive, lui donne toute sa force. En d'autres termes, je suis ici prétendant parler de « Demain la physique », alors qu'**il est impossible de savoir où va la science**. Si on le savait, ce ne serait sans doute pas de la science ! Lavoisier déjà avait dit : « Les découvertes ne se prévoient pas ». Je n'ai jamais vu dans aucun rapport de prospective les découvertes qui allaient apparaître dans l'année qui a suivi ce rapport. C'est l'évidence ! Il faut donc se contenter de donner aux « esprits préparés » les conditions de travail qui leur permettront de réaliser éventuellement ce qu'ils ont en eux, mais on ne peut sûrement pas programmer des découvertes.

Prenons un autre exemple plus contemporain. Nous ne sommes pas toujours conscients des découvertes scientifiques qui « entrent » dans les technologies même les plus courantes comme le téléphone portable, les ordinateurs, etc. Tout le monde connaît aujourd'hui le GPS, le *Global Positioning System*, qui permet de se repérer avec précision sur la planète. Ce système est aujourd'hui très courant dans les automobiles ; beaucoup ont admiré sur Internet, à travers Google Earth, les merveilles de ce GPS.

Or, le GPS, ce sont 24 satellites qui orbitent dans des orbites à peu près circulaires, à 20 000 kilomètres de nous. A tout instant, tout point de la surface du globe est visible par au moins quatre satellites. En réalité, la mesure de position effectuée par le **GPS passe par une mesure de temps**. Le GPS envoie un signal, et mesure le temps qu'il a fallu pour que le signal émis atteigne le point visé.

C'est donc une mesure de temps, du temps de propagation d'un signal électromagnétique. Ces signaux se propagent à la vitesse de la lumière : ils parcourent 300 mètres en une microseconde (c'est-à-dire un millionième de seconde), ce qui est déjà bien plus précis que nos belles horloges à quartz. Mais une erreur d'un millionième de seconde, c'est une erreur de 300 mètres et une telle imprécision rendrait le GPS sans intérêt ! Donc il faut des précisions dans la mesure du temps qui soient très supérieures à la microseconde. Pour cela, les laboratoires ont inventé et n'ont cessé de perfectionner des horloges atomiques. On a installé dans les satellites ces horloges atomiques.

Une horloge atomique, c'est une horloge dans laquelle il y a des atomes dans des états excités. L'horloge la plus fréquente repose sur du Cs 133 ; à la transition entre deux niveaux hyperfins du césium est associée l'émission d'un rayonnement de fréquence très précisément déterminée[1]. La précision actuelle des horloges atomiques atteinte en laboratoire est bien supérieure à celle des horloges atomiques que l'on a envoyées dans ces satellites, grâce aux techniques modernes d'atomes froids : on atteint aujourd'hui des précisions

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

extraordinaires de l'ordre d'une seconde en 50 millions d'années!

En tout cas, une précision de «dix moins dix», c'est-à-dire d'un dix-milliardième d'erreur, cela signifie une précision d'un centimètre dans la mesure de position : ce qui est bien ce dont on a besoin, effectivement, pour que le GPS soit intéressant. Ce système est remarquable : avec *Google Earth* (ce qui n'est pas évidemment le plus précis ; je suis sûr que l'Armée américaine a des outils plus précis… !), je peux voir la marque de la voiture qui est stationnée devant mon immeuble ! Mais ces satellites bougent, ils se déplacent par rapport à nous… Einstein, en 1905, découvre la relativité du temps: le temps n'est pas le même pour deux observateurs en mouvement relatif. Autrement dit, le temps mesuré par ces satellites en mouvement n'est pas le même que le temps sur Terre, quel que soit le mode d'horloge que l'on choisit. Toutes les horloges embarquées, atomiques ou pas, nous «semblent» plus lentes : c'est l'effet de relativité restreinte. Et si on fait un calcul, simple d'ailleurs, on constate que l'effet est un retard de 7 microsecondes par jour, dû au fait que le satellite se déplace.

Puis Einstein, en 1916, présente sa nouvelle théorie de la relativité ; **les masses changent l'espace et le temps, elles les courbent**. Le temps est donc influencé par la gravité. Toute horloge éloignée de nous subit la gravitation de la Terre, mais de manière moins intense qu'au sol, puisqu'elle est éloignée de 20 000 kilomètres. A cette altitude du satellite, la diminution du champ de gravitation se traduit par une avance de 45 microsecondes par jour, par rapport à nous : c'est l'effet de relativité générale. Les deux effets se conjuguent, mais sont de signes opposés : 45 moins 7, cela fait 38 microsecondes de différence par jour.

Pour la lumière, cela se traduit par un trajet de plus de 10 kilomètres ! Autrement dit, si nous n'avions pas eu les travaux d'Einstein et de ses successeurs sur la relativité du temps, le GPS serait totalement inutilisable.

Quel qu'ait été le génie visionnaire d'Einstein, il est clair que rien ne lui permettait d'entrevoir une application comme le GPS. A son époque, les vérifications expérimentales de ses idées étaient rares et difficiles et, pendant longtemps, la relativité générale apparaissait comme une discipline conceptuelle qu'il n'était pas nécessaire d'enseigner. Eh bien, aujourd'hui, la relativité générale est à l'oeuvre dans des millions de voitures !

Abordons les « questions ouvertes » de la physique. Il me semble intéressant d'établir une brève liste de questions ouvertes ; certes pas un catalogue exhaustif, mais quelques exemples. Voyez le numéro du 125e anniversaire de la revue américaine « Science », la revue éditée par *l'American Association for the Advancement of Science*. Cet excellent journal publiait en juillet 2005 une liste de **125 problèmes ouverts**.

C'est amusant de constater que 2 ans après, certains sont déjà résolus ou, en tout cas, ont déjà beaucoup évolué.

Par exemple, l'un des problèmes cités était la «conjecture de Poincaré sur S_3». Ce problème posé par Poincaré a été résolu par G. Perelman, un jeune mathématicien russe, l'année dernière. Cela lui a valu la médaille Fields (bien qu'il ait refusé de venir la prendre, ainsi qu'un prix d'un million de dollars… qu'il a également refusé ! Il veut se concentrer sur son travail et ne veut pas être troublé par les médias).

Citons quelques autres exemples de problèmes qui restent ouverts ; ils ne sont pas nécessairement issus de la physique, évidemment.

L'un de ceux le plus souvent cités à l'heure actuelle est le problème de la **conscience**. Comment remonte-t-on d'une analyse réductionniste, comme celle de la constitution de notre cerveau en termes de neurones et de synapses, à la nature de ce que nous appelons la conscience ; c'est-à-dire ce caractère collectif du paquet de neurones dont nous sommes équipés ? C'est un système d'une complexité extraordinaire : nous avons plus de 10 milliards de neurones, chacun est connecté à quelques milliers d'autres neurones par des synapses. La compréhension de la combinatoire gigantesque qui en résulte est un grand défi ouvert. Or notre cerveau ne se contente pas d'effectuer des tâches isolées, telles que bouger un doigt, faire fonctionner notre foie, etc. Nous ne sommes pas que la superposition de ces tâches spécialisées, puisque nous avons un sentiment de « conscience d'être » (self-awareness), de « je », d'unicité.

D'où vient ce caractère collectif ? C'est ce que l'on appelle le problème de la conscience. Il ne s'agit pas ici de la conscience morale, mais de l'unicité du soi.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Comment ce degré de liberté collectif, pour parler le langage des physiciens, est-il inscrit dans cet ensemble extrêmement complexe de neurones ?

C'est l'un des plus grands problèmes posés aujourd'hui à beaucoup de neuroscientifiques. Jusqu'à présent, la question a été l'apanage des philosophes ; mais peut-être deviendra-t-il enfin une question scientifique, c'est-à-dire résoluble par la combinaison d'une démarche expérimentale et de l'exercice de la raison. C'est à l'évidence l'un des problèmes les plus difficiles qui soient.

Passons à une question de physique. L'astronomie a fait des progrès extraordinaires. Aujourd'hui on observe l'univers dans une vaste gamme de longueurs d'ondes, bien au-delà des télescopes optiques. Nous faisons de la radioastronomie, de l'astronomie embarquée en satellites, nous avons des télescopes sur Terre avec de l'optique adaptative interférométrique, etc. Ces instruments permettent de voir l'univers des milliers de fois mieux que ne pouvait le faire Hubble, qui avait découvert l'existence d'autres galaxies que notre voie lactée, et l'expansion de l'univers. Or, le résultat de ces observations est très paradoxal, puisque les astrophysiciens affirment que **leurs instruments ne détectent que** 3% du contenu énergétique de l'univers. Les 97% restants se manifestent indirectement de diverses façons : une matière noire, halo autour des galaxies dont on constate l'effet gravitationnel, une énergie noire, qui accélère l'expansion de l'univers. Mais la nature de cette matière noire et de cette énergie noire est inconnue.

Autre problème : les biologistes, tels les alchimistes qui voulaient transformer le plomb en or, savent aujourd'hui reprogrammer des ovocytes. C'est **le transfert nucléaire somatique** (souvent nommé clonage thérapeutique). L'enjeu est, bien sûr, de traiter des maladies aujourd'hui incurables. Ils parviennent donc à reprogrammer un noyau cellulaire : mais ils nous disent que les processus qui interviennent réellement dans cette reprogrammation sont encore largement incompris.

Permettez-moi de revenir à la physique avec deux questions.

La première est ancienne : est-ce que les lois de la physique peuvent être unifiées ? Ce problème occupe beaucoup de théoriciens : comment **peut-on réconcilier gravitation et mécanique quantique** ?

On ne le sait toujours pas, alors que toutes les interactions électromagnétiques et nucléaires sont décrites par le magnifique *modèle standard*, triomphe du dernier quart du vingtième siècle. On n'y parvient pas dans le cadre théorique usuel, et en se limitant aux trois dimensions d'espace que voient nos sens et nos instruments. Observera-t-on des dimensions de l'espace supplémentaires ? Je n'en sais rien. Certains théoriciens voient notre univers comme plongé dans un paysage de *multivers* qui n'ont pas de raison de ressembler au nôtre. Comme toujours, c'est l'expérience qui tranchera entre toutes les constructions intellectuelles qui s'affrontent aujourd'hui.

Une autre question, plus intéressante encore, est posée aux physiciens d'aujourd'hui. L'univers est gouverné par un certain nombre de **constantes de la nature** ; la vitesse de la lumière, la constante de Newton pour la gravitation , la constante de Planck qui caractérise tous les phénomènes atomiques, etc. Ces constantes jouent un rôle central. Par exemple, si la charge de l'électron était plus petite, les atomes seraient plus gros.

Il est donc clair qu'il y a un lien direct entre la valeur de ces constantes et l'aspect du monde qui nous entoure. Nous ne savons toujours pas si la valeur de ces **constantes** (ou plus précisément des combinaisons sans dimension que l'on peut en faire), est le fait du hasard, ou le résultat d'un principe qui les fixerait, et qui nous échappe.

Les théoriciens d'aujourd'hui, qui se battent avec la quantification de la gravitation, sont confrontés à des myriades de solutions possibles pour ces constantes ; ils ne savent pas encore s'il existe une solution favorisée, ou si de multiples univers différents sont *a priori* concevables.

Si je cite ici ces questions, c'est parce qu'à l'évidence ce ne sont pas des détails. Ce sont des interrogations très fondamentales sur notre Univers, sur sa constitution et son évolution. Il ne faut pas croire qu'il ne reste plus aujourd'hui que des détails fins à trouver sur la 48e patte du scarabée…

Un autre problème bien classique est celui de **l'origine du champ magnétique** terrestre.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Il y a très longtemps que l'on se pose la question de sa provenance. La Terre possède un champ magnétique qui, non seulement oriente nos boussoles, mais dévie le vent solaire, ces rayons cosmiques de haute énergie qui détruiraient peut-être toute vie terrestre si nous n'étions protégés par ce champ.

Les géophysiciens ont établi que ce champ magnétique terrestre n'a pas été toujours orienté comme nous le connaissons, c'est-à-dire dans une position où le pôle magnétique est très proche du pôle géographique nord. Il y a eu des retournements nombreux du champ magnétique terrestre, et c'est parfois le pôle sud qui a été le pôle magnétique. Ces retournements, très aléatoires, se produisent typiquement une fois par 100 000 ans. Le géomagnétisme utilise d'ailleurs ces retournements pour dater, à partir du champ qui y a été inscrit, le moment où des roches se sont formées.

Il y a bien longtemps que l'on s'interroge sur l'origine de ce champ magnétique.

On sait que la Terre possède une graine solide, autour de laquelle circule du fer liquide. Il est clair que, s'il y a un champ magnétique, ce champ fait tourner les particules métalliques qui elles-mêmes créent ainsi un champ magnétique.

Mais d'où vient-il ? Cela a conduit à l'hypothèse de «l'effet dynamo», qui est l'apparition spontanée d'un champ magnétique par une instabilité des courants métalliques turbulents. Cette hypothèse était posée depuis longtemps, mais sans vérification expérimentale. Des collègues de Paris, de Grenoble et de Lyon (S. Fauve *et al.*, 2006) ont réalisé en 2006 une expérience, pour laquelle ils ont utilisé un flot de sodium liquide dans une géométrie cylindrique, c'est à dire avec un axe de symétrie, sans aucun champ magnétique imposé. Puis ils ont créé un écoulement fortement turbulent. Lorsque la turbulence était suffisamment développée, ils ont vu apparaître un champ magnétique spontané, et ils ont mis en évidence des retournements aléatoires de ce champ. Les mécanismes de ces retournements sont aujourd'hui à l'étude et ils peuvent nous apprendre des choses sur la dynamique terrestre.
Ce problème de l'origine du champ magnétique terrestre n'est pas un détail. Même Einstein, qui n'y a pas travaillé, considérait que c'était l'un des plus grands problèmes posés à la science.

Autre exemple, en poursuivant ce catalogue désordonné.

Actuellement, les études de biologie structurale permettent de déterminer la séquence des grandes molécules biologiques dont la synthèse est gouvernée par l'ARN et qui jouent un rôle central dans notre métabolisme.

Ces protéines peuvent être très longues. *In vivo*, elles sont repliées et leurs propriétés physiologiques dépendent de leur organisation spatiale lors du repliement.

Pourrions-nous prédire comment une **protéine se replie**, simplement en connaissant sa séquence chimique ? On connaît assez bien les interactions entre atomes : on pourrait, dans ces conditions, se dire que l'on va pouvoir déterminer les positions les plus favorables pour le repliement. On élabore des programmes d'ordinateur pour essayer de remonter de la séquence au mode de repliement. Mais avec ces programmes, il faudrait, nous disent les bioinformaticiens, des dizaines d'années de calcul avec nos plus grands ordinateurs pour comprendre ce repliement, compte tenu de la complexité combinatoire liée à la longueur de ces molécules. La protéine, elle, sait parfaitement ce qu'il faut faire : parmi les myriades de possibilités ouvertes de repliement, ces protéines font leur choix *in vivo* en quelques microsecondes.

Il ne suffit donc pas de connaître simplement la structure atomique pour avoir compris comment fonctionne cette protéine. Il faut se méfier d'un réductionnisme trop outrancier, comme cela nous arrive souvent à nous, physiciens...

J'ai pris, jusque-là, des problèmes un peu ésotériques. Point n'est besoin d'aller bien loin pour trouver des problèmes encore mal compris. L'un des problèmes les plus ouverts de nos jours est de **comprendre l'eau**. L'eau est évidemment un liquide familier ; mais c'est un liquide très singulier.

Ce n'est pas évident de comprendre pourquoi l'eau solide - la glace - flotte sur l'eau liquide : pour les autres corps de la nature,

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

c'est le contraire, les solides sont plus denses que les liquides. Notre eau solide, elle, est moins dense. Cela a des conséquences : s'il n'en était pas ainsi, si l'eau liquide était moins dense que la glace, la glace tomberait au fond des mers. La mer serait alors prise d'un seul coup dans un bloc de glace. Nous n'aurions pas du tout la banquise telle que nous la connaissons, où la glace flotte sur l'eau.

De plus, l'eau est le liquide qui a permis l'éclosion de la vie : c'est dans ce milieu que la vie est née, et nous avons tous besoin d'eau pour la vie. Mais les raisons physicochimiques qui ont permis l'éclosion de la vie dans ce milieu sont encore bien incomprises.

L'eau est un solvant. Mais comment fonctionne ce solvant ? Et pourrait-on imaginer d'autres solvants dans l'Univers, qui autoriseraient l'éclosion d'une autre forme de vie, certes différente de la nôtre ?

Voilà des questions ouvertes, en débat aujourd'hui. Certes la réponse est difficile, mais vous voyez que nous sommes souvent à même de comprendre la nature de la question posée.

Un autre exemple, là encore tiré de *Science*.

Les biologistes du développement nous disent que l'on ne sait encore comprendre pourquoi les organes et les organismes savent qu'il faut s'arrêter de croître. Qu'est-ce qui commande à la jambe gauche de s'arrêter à peu près au même moment que la jambe droite ? Ou, si vous préférez, comment la grenouille sait-elle que son cœur n'a pas besoin d'égaler celui du bœuf ?

D'où vient cette instruction qui leur a signalé qu'il était temps de s'arrêter ? Les biologistes du développement nous disent qu'ils ne le savent pas.

Autre problème posé, symbolisé par le nom de LUCA. **LUCA** est le sigle anglais signifiant **dernier ancêtre universel commun**. Ce graphique (fig. 2), décrit un arbre phylogénétique de la vie sur Terre avec, très loin au départ, des archées, qui se séparent des bactéries, qui se séparent ensuite des eucaryotes, avec toutes les branches suivantes. Cet arbre de la vie est reconstitué à partir des séquences ARN ; les généticiens mettent des dates sur ces différents embranchements. Donc, il y aurait un ancêtre commun unique, LUCA, dont toute la vie serait sortie.

Nous sommes toujours devant ce problème : est-ce que la vie est issue d'une molécule unique qui s'est reproduite et qui, par la suite, a donné lieu à toute la diversité du vivant? Ou bien, est-ce qu'il y a d'autres mécanismes ? Pour l'instant en tout cas, tout semble en accord avec cette structure en arbre, avec un tronc unique au départ. La compréhension de cet arbre fait partie des grands problèmes de la biologie actuelle, qui s'efforce de préciser la nature de l'arbre et des évolutions qui ont permis cela.

Je ne parle pas ici de créationnisme, bien sûr, mais de science : beaucoup de choses nous échappent. En particulier, nous, physiciens, pensons qu'une moitié du monde nous échappe, c'est-à-dire que nous ne connaissons que la moitié des particules constitutives de l'univers : que, à l'électron est associée une autre particule un peu semblable, nommée le sélectron ; de même pour le photon, etc.... Ces particules n'ont pas encore été découvertes. Le Cern, qui va avoir une

Figure 2 : Arbre phylogénétique de la vie

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

nouvelle machine en fonctionnement l'an prochain, va, je l'espère, nous aider à résoudre cette question. Ce n'est pas un détail, de penser qu'une moitié du monde reste inconnue !

Un mot sur la « loi » de Moore

Ce qui commande notre vie de tous les jours, plus que tout le reste, c'est l'évolution de la microélectronique.

La « loi » de Moore, c'est la constatation que, depuis quarante ans, la puissance installée au centimètre carré, le nombre de transistors par cm^2, double tous les 18 à 24 mois (Fig.3). Ce qui veut dire que l'on est capable de graver les puces avec une précision de plus en plus grande. Le graphique présente en ordonnée (en coordonnées logarithmiques) la taille des gravures, et en abscisse le temps. On constate que, par exemple, entre 1965 et 1980, la taille de la gravure est divisée par dix. Autrement dit, on sait graver dix fois plus fin. En 2000, la taille de la gravure pour inscrire, dessiner, ces circuits sur nos puces en était à 0,18 micromètres. Puis on extrapole jusqu'à 2020 ou 2025. C'est cette progression extraordinaire qui a permis ces ordinateurs que sont aujourd'hui nos téléphones portables : toutes les technologies de l'information et de la communication sont issues de cette loi.

Ce que, peut-être, les gens ne savent pas, en dehors du monde scientifique, c'est que cette loi n'est pas l'effet d'un bricoleur de génie quelque part dans son grenier ou son garage. Ici, il s'est produit une interaction extrême entre la science

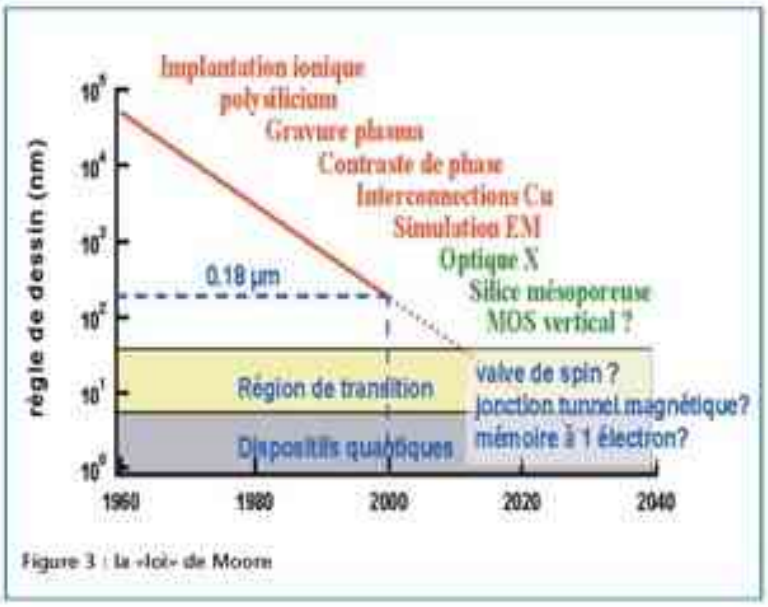


Figure 3 : la «loi» de Moore

et la technologie, un aller-retour constant entre les deux : chaque étape de cette marche vers la miniaturisation de nos circuits électroniques a été permise par des progrès explicites de la science physique qui s'appellent l'implantation ionique, la gravure plasma, etc.

Et, bien sûr, peut-être un jour, le stade ultime sera atteint lorsque l'on n'aura plus qu'un transistor à un électron ; à zéro électron, cela n'existe pas. En laboratoire, il y a déjà des gens qui font des transistors à un électron, mais il est clair que l'on n'ira pas au-delà. Peut-être d'autres technologies permettront-elles de franchir de nouvelles limites ? Par exemple, peut-être que ce que l'on nomme l'information quantique se substituera-t-elle un jour à cette technologie du silicium. Mais en tout cas, il faut bien comprendre que ce n'est pas le hasard qui a donné cette évolution.

Cette courbe permet une remarque majeure : j'y vois la grande différence entre le 19e et le 20e siècles.

Au 19e siècle, la technologie a fait de grands progrès ; la machine à vapeur, l'apparition du moteur à explosion, etc., ont été conduites par les ingénieurs. En gros, la machine à vapeur a plus apporté à la thermodynamique que la thermodynamique n'a apporté à la machine à vapeur.

Donc, la science était seconde, en quelque sorte.

Au 20e siècle il n'en est rien. Ici, c'est la science qui précède.

Ainsi, les **lasers** sont présents dans la vie de tous les jours, dans notre vie ludique (CD, DVD, etc.) et dans bien d'autres choses (pointeurs, lecteurs de codes barres). J'ai souvenir des réactions des physiciens lors des premiers séminaires sur les lasers (Townes *et al.*, 1960) ; c'était dans les années 60, j'étais étu-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

diant. Nous en sommes tous sortis en nous disant que c'était magnifique, que c'était un très bel instrument pour les physiciens dans les laboratoires ; mais en nous disant aussi qu'il n'y aurait pas d'application. Ce qui m'a amusé, c'est d'entendre le regretté Pierre-Gilles de Gennes dire : « J'ai fait la même erreur, j'ai vraiment cru que cela ne servirait qu'aux physiciens, que cela n'aurait aucun intérêt ».

Or, voilà : le laser est aujourd'hui un objet de tous les jours. Alors qu'il est bien un objet quantique parmi les quantiques ! Et il n'est pas issu d'un accident, il est issu de la science fondamentale. Aujourd'hui, il existe beaucoup de prolongements de la recherche sur les lasers, les électrons dans les solides et la spintronique.

La cosmologie

Cette courbe (fig. 4) a valu le Prix Nobel de physique de 2006 à deux Américains, John Mather et George Smoot. Il s'agit de l'observation des fluctuations du rayonnement dans lequel baigne l'univers, un rayonnement très froid. Les points noirs sont les points expérimentaux représentant la distribution angulaire des fluctuations observées. La courbe est la courbe théorique qui repose sur le modèle du Big Bang ; vous voyez que le modèle du Big Bang n'est pas tout à fait tiré d'un chapeau, le graphique illustre bien l'accord entre la théorie et l'expérience !

Conclusion

Le 20e siècle a montré que les techniques les plus innovantes sont issues de **progrès** a priori **purement conceptuels**, notamment la mécanique quantique, qui a donné les lasers, les semi conducteurs.

Je crois que pour le 21e siècle, rien ne permet de penser qu'il sera différent.

La science est en marche, en marche rapide ; elle pose aux jeunes générations autant de problèmes qu'elle en a posés à la mienne, aux précédentes. Certains imaginent qu'il ne reste plus que des choses de détail à chercher, en physique. Ce ne sont pas des détails, comme on le croit !

Beaucoup pensent qu'il ne reste plus que la biologie.

Eh bien, la biologie est une science

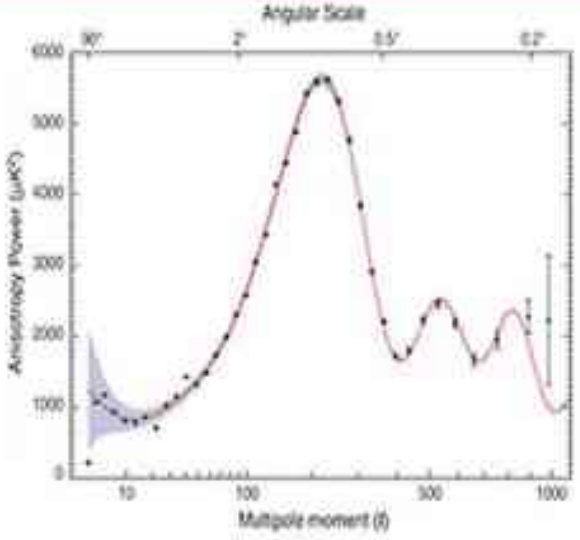
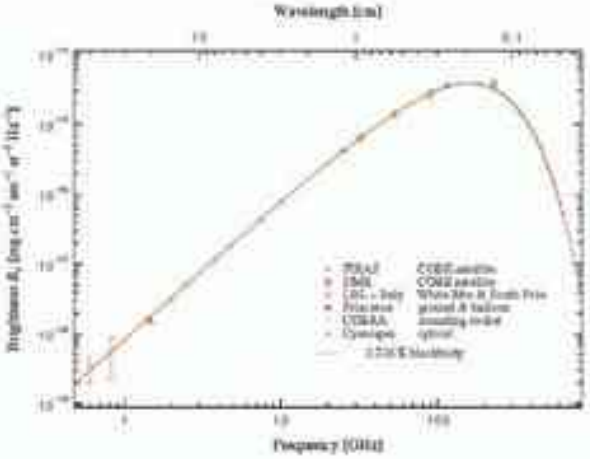


Figure 4 :
Cosmologie - Spectre du fond cosmologique, mesurée par satellite COBE



Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

extrêmement ouverte, que j'admire beaucoup ; mais comme j'ai essayé de vous le montrer, les sciences de la matière - comprendre notre univers - restent encore un enjeu absolument fondamental, gigantesque, aussi bien au plan conceptuel, qu'au plan éventuel de la technologie (qui est une autre histoire).

Interventions du public

• Première intervention
Merci tout particulièrement pour votre préambule où vous dites que la physique n'existe pas pour créer de la technologie. Je crois que c'est le moment de le dire, ce qui n'exclut pas bien sûr les applications qui sont un peu plus appréciées et, j'allais dire, la science fondamentale, le mot fondamental n'est pas un gros mot, puisque vous l'avez prononcé une fois.

Un mot sur le chapitre de la conscience, tout à fait intéressant. Vous avez dit que c'était étudié par les philosophes, et pas par les scientifiques. Or les sciences humaines sont aussi des sciences, vous le savez mieux que moi.

• Deuxième intervention
Vous avez évoqué cette seconde moitié de l'univers que l'on ne connaît pas, vous avez évoqué l'énergie noire? Où se situe l'antimatière ?

E.B
C'est une des questions mal comprises.

Dans les modèles de Big Bang, il y a une phase d'univers initial très concentré, très chaud, dans lequel il y a un rayonnement. Ce rayonnement se matérialise, lorsqu'il se matérialise, en créant des paires de particules : il crée nécessairement des paires de particules / antiparticules. Par exemple, le rayonnement peut créer un électron et son antiparticule, le positron, bien connu.

Donc, a priori, il devrait y avoir autant de matière que d'antimatière.

Mais il y a une légère violation de la symétrie entre **matière et antimatière**, qui a été découverte il y a une vingtaine d'années par les physiciens, sur laquelle avait beaucoup réfléchi Andrei Sakharov (qui n'était pas simplement célèbre pour avoir été un refuznik, mais aussi pour avoir été aussi un très grand scientifique). Il avait essayé de bâtir un scénario pour expliquer que cette petite violation de la symétrie entre matière et antimatière pouvait suffire à expliquer le fait que, autour de nous, en gros, on ne voit que de la matière ; on parvient certes à produire un petit peu d'antimatière, ainsi au Cern, mais elle ne dure pas. Donc, pourquoi avons-nous si peu d'antimatière dans l'Univers? Sakharov avait conçu un scénario, d'autres ont été proposés, mais je crois qu'ils sont loin, pour l'instant, de faire l'unanimité. La question subsiste, elle fait partie des problèmes ouverts.

Pourquoi y a-t-il de la matière noire ?

On sait que, pour des raisons d'effets gravitationnels, il se produit, dans les halos autour des galaxies, des perturbations qui ne peuvent pas être expliquées par la matière que l'on voit dans les galaxies. Autrement dit, il y a plus de matière que ce qui fait tourner ces halos. Ces halos de matière noire ne peuvent pas être d'anti-matière, parce qu'ils ne sont pas suffisamment isolés de la matière pour qu'il n'y ait pas de collision : quand matière et antimatière se rencontrent, elles recréent du rayonnement. Donc cela ne peut pas être de l'antimatière ; quelle en est la nature ? Nous ne le savons pas.

La supersymétrie hypothétique que le CERN va explorer l'an prochain est l'une des pistes possibles pour expliquer la matière noire. Donc, pour la matière noire, j'ai bon espoir que l'on saura d'ici un petit nombre d'années.

L'énergie noire, c'est une tout autre histoire ...

• Troisième intervention
Je voudrais vous poser une question concernant le **programme ITER** qui vient de démarrer.

A partir de l'état de nos connaissances en physique et en technologie, quelles applications peut-on en attendre ? Quelle durée faut-il envisager pour atteindre des applications concrètes ? Et peut-on, à partir de ces connaissances que nous avons, imaginer que cela va entrer dans une phase de réalisation active, économiquement parlant ?

E.B
Il s'agit d'explorer la source d'énergie que nous connaissons dans les étoiles, qui leur donne tant d'énergie, celle du soleil par exemple. Pour l'instant, nous n'avons utilisé cette énergie que dans la bombe thermonucléaire, qui est la fusion entre les deux isotopes lourds de

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

l'hydrogène que sont le deutérium et le tritium. Ce sont des noyaux qui ont la même charge que celui de l'hydrogène, ils sont donc chargés positivement, comme le proton ; ils ont un proton, l'un a deux neutrons et l'autre en a trois.

A priori, les protons se repoussent. Pour arriver à ce que l'attraction nucléaire, qui est de très courte portée, se manifeste, c'est-à-dire que finalement toutes ces particules s'attirent et créent de l'énergie, il faut parvenir à les précipiter l'une sur l'autre. Il faut donc des températures d'agitation qui atteignent plusieurs centaines de millions de degrés.

Ce n'est donc pas tout à fait banal et il faut alors confiner des particules ionisées, ce que l'on appelle un plasma, pendant des durées suffisantes pour que la réaction de fusion se produise. L'espoir est qu'un jour nous sachions utiliser la réaction de fusion autrement que dans les bombes thermonucléaires.

Si tel était le cas, ce serait merveilleux, nous aurions une source d'énergie considérable et nous pourrions donc envisager l'avenir avec sérénité. A titre personnel, je ne doute pas qu'un jour l'homme utilisera la fusion et que cela fera partie des technologies. Effectivement, il y a des déchets parce qu'il y a des neutrons qui sont produits dans la fusion deutérium/tritium et que ces neutrons vont irradier les matériaux de structure, mais ces déchets sont beaucoup moins sérieux et problématiques que ceux de la filière fission des réacteurs classiques PWR de EDF.

Simplement, il y a beaucoup d'obstacles à franchir avant d'espérer y parvenir.

Dans ITER, on va essayer, pendant plusieurs centaines de secondes, en injectant du tritium, de provoquer des réactions de fusion en espérant qu'elles vont dégager davantage d'énergie que ce que l'on a mis dedans. On espère donc avoir un bilan positif au chauffage du plasma par les réactions de fusion.

Mais cette fusion provoque des neutrons énergétiques de 14 millions d'électronvolts, qui, comme je le disais, vont dans les matériaux de structure et peuvent provoquer des dégâts.

Pour l'instant, nous n'avons pu étudier aucune source de neutrons de cette gamme d'énergie, on est restés dans la modélisation. ITER comporte donc un tout petit peu d'inconnu. Ce ne sont pas des dangers, mais simplement on ne sait pas très bien combien de temps ces matériaux de structure vont durer.

C'est pourquoi, dans le programme ITER, il y a, en parallèle avec la machine qui va se construire à Cadarache, une station au Japon (c'est un programme international, comme vous le savez), qui s'appelle IFMIF[2], et qui est chargée d'étudier la physique des matériaux. On va fabriquer une source de neutrons énergétiques avec un accélérateur et une source à spallation de neutrons, et on aura donc enfin une étude des matériaux.

Certains pensent, et je n'étais pas loin de penser la même chose, que l'on aurait dû commencer par l'étude des matériaux avant de se lancer dans ITER. Mais les constructeurs de la machine disent qu'il n'y a pas de danger pour ITER et qu'ils dominent les choses.

Je reviens à votre question : **dans combien de temps ?**

Dans ITER, on va injecter du tritium, il ne va pas être régénéré. Du deutérium, on en a tant que l'on veut ; mais on n'a pas de tritium, il faut le fabriquer, puisqu'il a une durée de vie de 10 à 12 ans (ce qui a l'effet bénéfique que nos armes se périment !).

Dans une technologie future, le tritium sera donc, non pas un tritium injecté de l'intérieur, mais fabriqué par la machine elle-même. On a envisagé de construire une autre machine qui se nomme DEMO, dans laquelle le tritium sera régénéré par le fait qu'il y a une couverture circulante en lithium (je passe sur les détails), et les neutrons casseront le lithium pour fabriquer du tritium, lequel viendra fusionner avec le deutérium.

J'essaie de résumer tout ce que cela donne.

ITER, on mettra une dizaine d'années à le construire -un peu moins, je l'espère -. Ensuite il y aura un certain nombre d'années pour l'étudier, ainsi que la physique des matériaux au Japon : il faudra bien une dizaine d'années de recul. Ensuite, s'il n'y a aucune surprise et que tout se déroule bien, on va se lancer dans DEMO, qui est une aventure

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

d'une tout autre ampleur, puisque cette fois-ci il y aura en permanence du tritium. Encore une fois, il faudra une vingtaine d'années pour que DEMO soit conçu et étudié. A supposer qu'il n'y ait aucun problème, on pourra alors se lancer dans un prototype éventuel qui fabriquera des kilowatts pour nous tous, en tout cas pour ceux qui seront là !

Cela peut donc demander 50 ans, quoi qu'il arrive.

Or, les problèmes d'énergie que nous avons, qui sont à la fois les problèmes d'épuisement des ressources fossiles et ceux de réchauffement climatique et de gaz à effet de serre, sont urgents : je pense qu'il n'est pas question d'attendre le succès éventuel de la fusion avant de s'en occuper. Peut-être qu'un jour ITER ou la fusion contribueront à leur solution ; mais nous en sommes très, très loin ! Attendre ce futur éventuel, en se disant qu'il est inutile de s'en soucier, serait suicidaire.

• Quatrième intervention -
Puisque vous avez eu la gentillesse de répondre à la question sur ITER, je vais me permettre de vous poser une question sur les réacteurs de quatrième génération.

On parle tout le temps de EPR, la troisième génération ; on comprend que c'est un progrès pratique, mais malgré tout de portée très limitée. Et surtout, avec toutes ces discussions actuelles sur l'environnement, la pollution, etc., on se rend compte que l'uranium 235 est très peu abondant sur Terre et que, de toute évidence, ce ne sont pas les réacteurs de 3e génération qui vont résoudre le problème.

J'ai entendu pas mal d'exposés sur les **réacteurs de 4e génération**, certains physiciens le présentant comme une solution miracle entre EPR et ITER. Dans la mesure où vous avez répondu si brillamment à une question qui finalement n'est pas de la recherche fondamentale (ITER est de la recherche appliquée), serait-il possible que vous fassiez le même commentaire sur la 4ème génération ? et également sur les délais au bout desquels on peut espérer la voir en fonctionnement ? »

E.B.
Comme vous le dites très justement, nous avons, jusqu'à présent, jusqu'à la 3e génération comprise, utilisé de l'uranium faiblement enrichi en uranium 235, qui est le seul isotope fissile. A l'état naturel, il est présent pour 0,7%. On l'enrichit à 3 ou 4% et c'est cet U235 que l'on utilise actuellement dans les réacteurs.

Il est clair que cette filière ne peut pas prétendre durer des siècles, en particulier si, comme cela semble apparaître aujourd'hui, le monde entier, compte tenu de l'épuisement des ressources fossiles et des problèmes de CO_2, semble se rediriger vers le nucléaire. On n'est plus du tout dans la situation d'il y a 10 ans ; il y a des projets massifs de retour au nucléaire, un peu partout dans le monde. Si tel est le cas, on va rapidement se retrouver dans la situation que vous signaliez, c'est-à-dire qu'il n'y aura plus d'uranium, en tout cas plus beaucoup. Donc c'est un problème difficile.

Il existe une autre filière, celle des neutrons rapides. Cette solution consisterait à utiliser l'uranium naturel. De nos jours, dans les réacteurs classiques d'EDF, il y a de l'uranium 238 pour 97% ; cet uranium est transformé en plutonium par les fissions de l'U235 ; avec ce plutonium, qui est retraité à La Hague, on peut fabriquer de l'énergie. Or cet U238 est plus de cent fois plus abondant que l'uranium 235. Si l'on arrive à utiliser tout l'uranium naturel, et pas simplement la petite fraction d'uranium 235 qu'il contient, on multiplie les échéances par cent : on passe de 50 ans à 5 000 ans. Ce n'est donc pas une mince affaire !

La France s'était lancée dans les neutrons rapides très tôt par rapport à bien d'autres pays. Le CEA a construit une succession de réacteurs qui s'appelaient Rapsodie, Phénix, et finalement Super Phénix.

Il est vraisemblable que ce dernier a été victime d'une double erreur. D'abord une erreur sur les matériaux. Ce n'était pas un problème nucléaire, mais un acier qui était mal fait, dans le but de faire des économies : ce détail a entraîné des fuites de sodium, il a donc fallu arrêter Super Phénix. On l'a réparé, puis redémarré (d'ailleurs, au moment où on l'a arrêté, il marchait).

D'autre part, la France avait fait le choix d'avoir des filières à neutrons rapides. Super Phénix devait être le premier d'une série. On « retraite » à La Hague, ce qui signifie qu'on y extrait le plutonium : l'idée était de remettre ce plutonium dans ces réacteurs à neutrons rapides ; dans ces conditions, on aurait de l'énergie pendant très, très longtemps.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Ainsi, Robert Dautray, dans l'un de ses livres, dit que notre usine d'enrichissement du Tricastin sort de l'uranium appauvri, c'est-à-dire presque de l'U238, et que cela représente plus de stock d'énergie que tout le pétrole d'Arabie Saoudite. Cet uranium appauvri reste là, si l'on peut dire, en train de « rouiller », inutilisé : c'est l'erreur de cette filière. Donc, c'est un enjeu absolument considérable.

Pour des raisons politiques -il faut bien dire les choses telles qu'elles sont-, Super Phénix a été arrêté. Sans doute aussi, EDF, le CEA et tous ceux qui avaient proposé Super Phénix ont-ils fait l'erreur de faire un saut trop rapide vers le 1 000 mégawatts : un test avec un 300 mégawatts aurait convenu. Le saut fut trop grand entre Phénix, qui était une « petite chose » de quelques dizaines de mégawatts et Super Phénix. Ce n'était pas très prudent.

Toujours est-il que, hélas, Super Phénix a été arrêté, en 1998 environ. La France avait accumulé une expérience particulièrement bonne, et qui malheureusement risque d'être perdue .

Un grand nombre de pays ont signé le consortium 4ème génération ; toutes sortes de pistes devaient être étudiées. Or on me dit que, actuellement, la seule piste qui est réellement étudiée dans le monde est de nouveau celle du sodium, qui avait été utilisée autrefois dans Super Phénix. On me dit également, alors que tout le monde est convaincu de ce que vous dites, que ce n'est pas avant 2020 ou 2030 que ces réacteurs à neutrons rapides verront le jour.

En attendant, nous sommes en France dans une situation un peu déséquilibrée, puisque l'on retraite nos déchets pour en extraire le plutonium ; or le plutonium était fait, a priori, pour les neutrons rapides, et on n'a plus de filière à neutrons rapides !

On fait donc des mines de plutonium, comme le dit Robert Dautray, on l'accumule. C'est fâcheux !

Tout de même, on fabrique aujourd'hui ce que l'on appelle du combustible MOX, dans lequel on mélange du plutonium et de l'uranium pour en utiliser une partie. Sur nos 50 et quelques réacteurs en France, il y en a une vingtaine qui ont l'autorisation d'en utiliser : et donc on brûle une partie du plutonium. En fait on brûle une partie des déchets des actinides. Un jour, peut-être, reviendra-t-on à une filière dans laquelle, à côté des EPR, filière classique à dispositifs de sécurité améliorés par rapport à nos centrales actuelles, nous aurons des réacteurs surgénérateurs.

A mon sens, il est urgent d'accélérer le programme 4ème génération. Sinon, nous allons nous retrouver avec des problèmes : celui d'un excès de plutonium ; et surtout, ce que le monde entier redoute, c'est le terrorisme : c'est facile de faire une bombe au plutonium.

• Cinquième intervention -
Cela ne va pas être une question scientifique, mais plutôt philosophique.

Vous avez parlé du doute et il me semble que tous les scientifiques devraient être portés vers le doute. Je ne comprends pas qu'un scientifique puisse dire : cela servira ou pas. Pour moi, le monde scientifique est totalement ouvert et, pour ce faire, il faut douter.

Ma deuxième question est de savoir s'il peut y avoir une filière qui évite les déchets, qui les récupère. En effet, en simplifiant, on a donné aux scientifiques un monde non parfait, mais le scientifique a créé beaucoup de déchets, par exemple le plastique. C'est quelqu'un du CNRS qui a inventé la greffe des copolymères qui fait que l'on a des sacs en plastique par milliards. Il n'a pas pensé qu'en même temps il pourrait trouver une filière anti-déchets.

L'autre exemple est celui des déchets nucléaires, que l'on pourrait récupérer d'une façon ou d'une autre, non ?

E.B.
Je réponds, premièrement, sur le doute :

Quand je disais que lorsque le laser est apparu l'on ne voyait pas à quoi cela pouvait servir, c'était clairement dû à notre manque d'imagination ; personne n'avait déclaré que nul n'utiliserait un laser. Mais, à l'époque on ne voyait pas très bien à quoi cela servirait de fabriquer du rayonnement cohérent autrement qu'à faire de belles manipulations de physique atomique. Donc, c'était un manque d'imagination : ce n'était pas parce que nous avions

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

des certitudes, c'est simplement le fait que l'avenir est fait de surprises. Maintenant, ce qu'il faut savoir et c'est ce qui est souvent mal compris, c'est que nous ne vivons pas de certitudes. Il n'y a rien de plus glorieux que de parvenir à démolir un dogme établi : c'est merveilleux ! Démontrer que Einstein, ou tout autre, s'est trompé, c'est le rêve de tout le monde. Mais on n'y arrive pas souvent ! Nous sommes donc habités du désir forcené de montrer que ces grands qui nous ont précédés n'ont écrit que des bêtises. Mais on n'y arrive pas, ce n'est pas très facile. De temps en temps on y parvient, et là, on est très contents.

Le public a souvent l'impression d'un conservatisme de la science. Non, **la science ne cesse de vouloir détruire ses idoles** ; en y parvenant parfois, parfois non, car certaines résistent très fort.

Sur la science et les réacteurs nucléaires :

Il est clair que la physique nucléaire existe ; que, si elle a été utilisée dans les réacteurs, c'est parce que l'on avait besoin d'énergie ; que, en matière d'énergie, ce n'est pas réellement possible de parvenir à trouver des solutions parfaites. Je lisais récemment une mise en garde de Paul Crutzen, grand monsieur, grand chimiste, qui a eu le prix Nobel parce qu'il a découvert le trou d'ozone. Il nous dit : Attention à la biomasse ; certes du point de vue du CO2, le bilan paraît équilibré, puisqu'on a pris du carbone pour fabriquer le maïs, qui le réémet lors de la combustion. Mais, nous explique-t-il, cela provoque l'émission de N2O, qui provoque plus d'effet de serre que le CO2. Le bilan « climatique » est donc négatif. Alors, la biomasse est-elle une solution ? Vous constatez que c'est très difficile.

Pour le pétrole, il y a également des problèmes politiques : est-il particulièrement rassurant de dépendre d'émirats ou de pays instables ?

Pour les déchets, nous sommes dans un cas d'interaction entre le politique et la science, que je trouve assez idéal... Le 30 décembre 1991, nos députés avaient voté la loi Bataille qui donnait 15 ans aux scientifiques pour étudier les trois grandes pistes pour éliminer les déchets. Ce sont l'entreposage (on les laisse alors dans des piscines près de la surface), le stockage profond et la transmutation éventuelle.

L'entreposage équivaut à ne rien faire ; pour le stockage profond, nous avons un site argileux dans la Meuse à l'étude ; quant à la transmutation, nous n'avons pas encore la réponse.

Mais j'ai trouvé que c'était une belle démarche : les députés, reconnaissant ne pas connaître la réponse, ont demandé, au moins à la recherche publique (ce fut le cas au CEA, aussi bien qu'à l'IN2P3, ici au CNRS), de travailler sur ces questions. Ce fut fait, beaucoup de connaissances ont été accumulées dans ces 15 ans. Rendez-vous était donc pris pour juin 2006, date à laquelle il y eu une prolongation de cette loi, puisque la transmutation - qui consiste à prendre les déchets et par réaction nucléaire à les transformer dans des isotopes plus anodins, comme on pense que cela se produira dans les réacteurs à neutrons rapides (mais pour l'instant on l'ignore) - n'avait jamais été étudiée.

Face à un avenir incertain, à des questions scientifiques encore incomprises, c'est plutôt une bonne démarche que de dire, comme nos parlementaires : « demandons aux scientifiques de travailler et ensuite nous, qui sommes la représentation nationale, déciderons ». Les scientifiques n'ont pas de légitimité démocratique, ils peuvent dire ce qu'ils savent et ce qu'ils ne savent pas ; mais ceux qui doivent décider sont ceux qui sont portés par l'élection. C'est, pour moi, une bonne **interaction entre le politique et le scientifique**. On aurait d'ailleurs pu s'en servir dans d'autres problèmes que nous avons connus, d'interaction entre la science et la société.

Notes

1) D'ailleurs, notre définition légale actuelle de la seconde est fixée par cette transition : on appelle seconde le temps nécessaire pour avoir 9, 192 631 770 milliards de périodes de la radiation produite entre deux niveaux du césium.

2) ITER : réacteur expérimental de fusion contrôlée.
IRMF (*International Fusion Materials Irradiation Facility*) : station de test comportant deux accélérateurs linéaires travaillant en parallèle pour produire, par l'interaction d'un faisceau intense de deutons avec une cible de lithium, un flux de neutrons de 14 MeV capable de provoquer plus de vingt déplacements par atome et par an dans un échantillon de ½ litre.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Le CNRS vu par un scientifique universitaire

par Jacques Friedel

Jacques Friedel
Médaille d'or du CNRS
Co-fondateur du Laboratoire de physique des solides à Orsay

Nommé membre d'honneur du «Rayonnement du CNRS», je suis conduit à repenser au rôle que le CNRS a joué dans ma vie de scientifique universitaire. J'ai appris à le connaître au travers de quelques aides individuelles puis dans la Commission d'électronique. Le laboratoire de physique des solides, qu'André Guinier, Raymond Castaing et moi développions ensemble à Orsay depuis 1959, a été fortement stimulé et stabilisé par son association au CNRS au milieu des années 60, après l'arrivée de Pierre-Gilles de Gennes. J'ai pu, au cours des années ultérieures, apporter ma pierre à l'animation de la recherche à travers le CNRS, en réponse à l'octroi de sa médaille d'or.

Très certainement, le CNRS a fortement contribué à la reconstruction d'une recherche universitaire à laquelle s'est vouée ma génération de scientifiques. De ce point de vue, l'aide à travers les formations associées, comme l'implantation de laboratoires propres dans les nouveaux campus universitaires, a pu stabiliser leur développement, en parallèle avec les réformes de l'enseignement qui ont caractérisé l'expansion des années 60 et la consolidation des années 70 par la création des IUT et des DESS. C'est aussi le CNRS qui a permis à la recherche universitaire de survivre à la massification des universités dans les années 80-90, sans pour cela résoudre tous les problèmes.

Tels sont mes points principaux de contact avec le CNRS, sur lesquels je peux témoigner. La comparaison avec mes quinze premières années de recherche, où j'ai ignoré le CNRS, mettra plus clairement en lumière ce qu'a été pour moi cette influence.

Débuts de recherche, sans le CNRS (1948-1961)

Comme je l'explique dans mes mémoires[1], une certaine tradition de recherche remonte dans ma famille nettement plus haut que le CNRS, puisqu'elle débute avec Georges Duvernois, collaborateur et cousin de Georges Cuvier, qui a fini sa carrière dans la chaire et la maison de ce dernier au Muséum, ainsi que dans une autre chaire au Collège de France. Son petit-fils Charles Friedel, mon arrière grand-père, comme mon grand-père Georges Friedel ont été un chimiste et des cristallographes connus ; mon père Edmond Friedel, géologue, a dirigé l'Ecole des mines de Paris et je suis entré, après l'Ecole polytechnique et les Mines, au laboratoire de cette école que développait mon cousin Charles Crussard comme professeur de métallurgie. En fait, avec un grand-père, un père, un oncle et ce cousin majors de leurs promotions à l'Ecole polytechnique, celle-ci était pour moi plutôt un repoussoir, et comme je préférais aux sciences le grec et la philosophie, j'aurais sans doute abouti, sans la pression de la guerre, comme archéologue de l'Académie des inscriptions et belles lettres, où j'ai retrouvé certains de mes amis normaliens.

Comme pour beaucoup de mes camarades formés pendant et surtout juste après la guerre, l'orientation vers la recherche m'a été facilitée par un fameux décret Suquet, datant de 1939 et faisant obligation aux Corps techniques de l'Etat, civils et militaires, d'affecter à la recherche 10 % de leur personnel sorti de l'Ecole Polytechnique. Sans être jamais aboli, ce décret a été oublié par les Corps depuis les années 60.

Le décret Suquet permettait notamment un détachement payé à l'étranger pour un complément de formation à la recherche. Un certain nombre de mes camarades de promotion et moi avons suivi cette voie, en général pour la préparation d'un Ph D ; et la plupart se sont retrouvés au CEA, qu'ils ont participé à développer.

A mon retour de trois ans à Bristol, chez le futur Nobel Nevill Mott, et avec deux ans supplémentaires à Paris pour finir une thèse d'Etat sur la structure électronique des alliages métalliques, il m'aurait été facile de me stabiliser au CEA, qui me l'a offert, ou dans un poste de professeur d'une Ecole des mines, une tradition familiale. Mais j'étais conscient à la fois d'un retard accumulé en France avant et pendant la guerre par la physique universitaire et de l'importance que celle-ci devait nécessairement jouer dans la renaissance scientifique de notre pays, qui s'ébauchait dans les organismes comme l'Onera et le CEA et aussi dans les grands laboratoires industriels naissants

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

comme l'IRSID[2] à St-Germain-en-Laye, la CSF à Corbeville, la CGE à Marcoussis ou bientôt Péchiney à Voreppe.

J'ai, en fait, d'abord trouvé porte close pour les quelques postes universitaires qui se libéraient, en province comme à Paris. Le CNRS, qui avait quelques laboratoires propres en électronique (magnétique et semi-conducteurs) à Meudon, Grenoble, Strasbourg, Montpellier et Toulouse, me semblait pratiquement fermé à des gens qui, comme moi, n'avaient pas de relations avec les gens en place. Il était en fait facile de m'objecter que, payé par le Corps des Mines, mon cas n'avait rien d'urgent ; et même dans ces conditions, Louis Néel n'était pas alors intéressé par ma venue à Grenoble, ni d'ailleurs plus tard par une collaboration depuis Paris avec son laboratoire. J'étais mieux connu et apprécié en Angleterre et en Allemagne, par mes contacts tissés à Bristol ; aux Etats-Unis, la première conférence Gordon de physique des solides, en 1953, m'avait permis de nouer des liens solides et amicaux avec tout ce qui comptait alors dans l'électronique des solides.
Finalement, un cours publié sur un sujet, alors nouveau, des dislocations, puis une offre de chaire de physique à l'université de Birmingham ont réveillé mes futurs collègues de la Sorbonne, et je fus élu un peu plus tard maître de conférences à Paris.

J'ai profité en fait des premiers afflux d'après guerre des étudiants dans les universités et, pendant quatre ans à partir de 1956, j'ai enseigné la physique de première année de médecine (PCB) à 450 étudiants, que j'examinais un par un pendant 20 à 30 minutes chacun à l'oral de fin d'année. Le DEA de Physique des solides que nous avions lancé en 1955 de façon informelle, André Guinier, Pierre Aigrain et moi, fut officialisé dans un système national de 3e cycle. Ce DEA subsiste encore et a formé dans cette discipline près de 2000 étudiants français et étrangers, universitaires comme élèves de l'Ecole Normale, de l'Ecole polytechnique et d'écoles d'ingénieurs.

A ce stade, la Sorbonne n'avait aucun local à m'offrir mais m'allouait un petit crédit pour payer une demie secrétaire. Un nombre croissant de thésards théoriciens s'empilaient dans mon bureau de l'Ecole des mines, et mes droits d'auteur m'ont permis d'amener deux de ces thésards à Grenoble, pour rencontrer Louis Néel et son laboratoire à l'Institut Fourier. La situation n'était pas meilleure pour André Guinier, doté d'une petit local aux Arts et Métiers et pour Raymond Castaing, son élève qui revenait d'un poste à Toulouse.

Mais en 1959, nous avons tous les trois obtenu d'Yves Rocard qu'il nous accueille avec nos élèves dans une extension d'un bâtiment qu'il construisait pour l'Ecole Normale et sur crédits spéciaux à Orsay, avec l'accélérateur linéaire. Le campus d'Orsay démarrait alors sous l'impulsion initiale des Joliot-Curie qui y construisaient depuis 1955 de grands instruments, avec leurs troupes de l'Institut Curie et du Collège de France. Bien des membres scientifiques de la Sorbonne trouvèrent ainsi des espaces où s'étendre, notamment les biologistes. Et cette extension de la Faculté des Sciences de Paris, menée d'abord par André Guinier comme vice-doyen, devint assez rapidement une faculté des sciences à part entière. Les crédits d'installation et un minimum de crédits de gestion ont permis à notre trio, en regroupant nos moyens, un minimum d'équipements pour A. Guinier et R. Castaing et une bibliothèque raisonnablement fournie, partagée avec les théoriciens de Rocard dans ce bâtiment 210. Quelques ATOS ont été peu à peu affectés à notre Laboratoire de Physique des Solides, essentiellement en mécanique. Le personnel de secrétariat était payé sur contrat et le restera essentiellement pendant quinze ans.

Premiers contacts avec le CNRS (1961-1971)

Je n'avais eu, jusque là, pas de contacts avec le CNRS, sauf pour décider de quelle section nous dépendions pour les élections aux commissions de sections et pour des réflexions éventuelles au niveau du plan de recherche. Dans cette petite ouverture sur les activités nationales de recherche, notre laboratoire était divisé, Guinier dépendant de la Cristallographie alors que j'avais choisi l'Electronique où étaient Louis Néel et Pierre Aigrain.

Les choses ont commencé à changer avec l'arrivée en 1961 de Pierre-Gilles de Gennes, que j'avais réussi à faire venir de Saclay sur la première Maîtrise de conférence ouverte à Orsay pour la Physique des solides. Théoricien,

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

il renforçait nos compétences dans la structure électronique et le magnétisme des métaux et a participé, peu après son arrivée, à une conférence internationale que nous avons organisée à Orsay sur les structures atomique et électronique des alliages métalliques. Cette conférence a renforcé notre désir commun de développer des activités expérimentales sur la structure électronique des métaux, où peu de choses étaient faites en France, à part le magnétisme à Strasbourg et surtout à Grenoble et pour lesquelles nous dépendions entièrement de contacts extérieurs. Il ne fut pas facile de trouver, surtout à l'étranger, puis de former des chercheurs compétents dans ces domaines. Mais nous avons pu développer assez rapidement des techniques de basses températures, de résonance magnétique, d'effet tunnel, suivi plus tard, par l'emploi des hautes pressions et une collaboration étroite avec les cristallographes du laboratoire. Ce tournant a été stimulé par l'orientation nouvelle de P.-G. de Gennes vers l'étude pratique des supraconducteurs.

C'est à cette époque que le groupe que nous formions dans notre laboratoire, P.-G. de Gennes et moi, a commencé à adresser des demandes d'aides individuelles à la commission d'électronique du CNRS, puis des demandes de recrutement de chercheurs. L'argent, modeste, m'était transféré directement sur un compte personnel, que je me suis hâté de séparer de mon compte parisien. Pour rédiger nos demandes au CNRS et le rapport d'activité correspondant, j'ai pris l'habitude de réunir les chercheurs docteurs pour faire le point ensemble. Ces exercices ont contribué à la cohésion du groupe et seront étendus à tout le laboratoire lors de son association ultérieure, pour former le conseil scientifique. Avec la fin des crédits d'installation, quelques contrats et quelques recrutements, nous avons pu faire face aux besoins jusqu'à ce que, après une intervention d'A. Guinier et moi au niveau de votre collègue d'Orsay P. Jacquinot, alors Directeur général du CNRS, ce dernier associe l'ensemble de notre laboratoire de Physique des solides, dépendant de plusieurs commissions, comme une seule entité, et parmi les premières de ce nouveau type (LA 2).

Dès cette époque, au milieu des années 60, notre laboratoire a ainsi pu vraiment marcher sur deux jambes, rapidement équivalentes : l'universitaire, favorisant l'enseignement et l'ouverture locale, tant vers la pluridisciplinarité que vers l'industrie ; le soutien CNRS, source de jugements et de contacts disciplinaires au niveau national. Ce système original, que je crois profondément sain, nous a garanti une certaine stabilité à moyen terme, en nous fournissant des chercheurs et des ITA comme des crédits, gagés sur plusieurs années, l'Université nous fournissant de son côté des Atos et des crédits de gestion, certes plus faibles, mais renforcés périodiquement par des crédits universitaires des plans de recherche successifs. La stimulation venait de ce que, très longtemps, l'Université et le CNRS fournissaient, à parts égales, les 2/3 des crédits, le troisième tiers venant de contrats de court terme. Cette stabilisation sera plus durablement assurée quand, avec le soutien de P. Aigrain, les crédits plans universitaires ont permis de construire notre nouveau bâtiment en 1970 et que, quelques années plus tard, Hubert Curien décide, dans tous les campus scientifiques, la stabilisation au CNRS des ITA encore payés sur contrat dans les formations associées au CNRS. Présidant à l'époque l'association qui à Orsay gérait ces contrats (ADERP), je peux témoigner de l'effet bénéfique de cette dernière mesure qui a permis de stabiliser un personnel encore important, employé à long terme sur des contrats de court terme, pour la plupart initialement sur des contrats militaires américains repris par la DRME française ou l'industrie.

L'impact qu'ont pu avoir des formations associées comme la nôtre ne vient pas seulement de son caractère mixte, facteur à la fois de stimulation et de stabilité relative, car :

- La taille moyenne de notre laboratoire, avec une centaine de chercheurs, comparable à celle d'un département de physique d'une université de taille moyenne comme Bristol, Urbana ou Santa Barbara, permet des interactions fructueuses fréquentes et mobiles entre différents groupes de spécialités, et d'abord des théoriciens avec les expérimentateurs, mais aussi entre différentes techniques expérimentales complémentaires, notamment pour nous aux échelles atomique et élec-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

tronique. C'est ce qui a fait le succès des groupes successifs stimulés par Pierre-Gilles de Gennes sur les supraconducteurs, les cristaux liquides et les polymères, mais aussi, parmi bien d'autres, les études des interférences entre structures atomique et électronique dans les conducteurs à basse dimensionnalité, les agrégats métalliques, les amorphes, les effets de magnétorésistance de contact.... Dans la plupart de ces problèmes, le grand nombre de particules en interactions fortes conduit le plus souvent à privilégier des caricatures à de grands calculs, à condition d'en maîtriser les conditions d'emploi. Des calculs plus fins restent utiles ou même nécessaires dans certains cas, un des exemples les plus convaincants étant celui des liquides et des amorphes.

• Une formation associée ne peut rester ouverte qu'avec un minimum de renouvellement de ses thèmes de recherche comme de son personnel. Dans notre propre laboratoire, le renouvellement des chercheurs a été de l'ordre de 10 % par an depuis son association, avec une pointe évidemment plus forte, tant en personnel qu'en thèmes de recherche, avec le départ de Pierre-Gilles de Gennes pour Paris. Sur la vingtaine de docteurs que j'ai personnellement formés, seuls trois sont restés à Orsay pour y faire carrière. Il faut aussi souligner qu'une partie des déplacements utiles à notre laboratoire - arrivées ou départs - a concerné des chercheurs du CNRS. Ils ont été souvent responsables de changements de caps rapides, comme le développement des techniques de très basses températures et la fabrication et l'étude chimique de nouveaux matériaux.

• Mon expérience à la présidence de l'UER de 3ème cycle et de Recherche de la Faculté des Sciences d'Orsay dans les années 70 m'a convaincu que les plus petites formations associées sont souvent plus rigides que les grandes, et posent plus de problèmes quand le directeur de la formation prend sa retraite ou meurt sans avoir préparé correctement cette éventualité. Le problème est naturellement plus grave si c'est l'ensemble d'un gros laboratoire qui a perdu son tonus ou sa raison d'être ; que ce soit un laboratoire propre ou associé, je pense que le CNRS ne doit pas hésiter, après enquête, à résilier tout contrat, comme Hubert Curien l'a fait à son arrivée au CNRS pour un certain nombre de laboratoires propres.

• La suppression des plans de recherche comme le développement de l'ANR ont réduit le poids des soutiens contractuels à moyen terme fournis aux formations associées, tant du côté universitaire que CNRS, en faveur de contrats très focalisés et de court terme. Cette évolution réduit fortement l'importance des collaborations possibles entre les divers groupes d'un même laboratoire et le poids des discussions internes sur la politique de recherche. Si elle permet, comme à l'étranger, le développement rapide de quelques équipes de pointe dans des sujets à la mode, elle n'est pas favorable à créer la mode, comme notre laboratoire a pu le faire de façon répétée depuis sa naissance.

Mon activité au CNRS (1964-1989)

Mon premier contact avec une commission du CNRS est venu de ma nomination à celle d'Electronique au milieu des années 60. Alors présidée par Louis Néel, j'y ai retrouvé un de mes premiers thésards, André Blandin, fixé à Orsay, et mes vieilles connaissances : Anatole Abragam du CEA, un Pierre Aigrain épisodique, Pierre Averbuch, de Grenoble, et aussi Pierre Grivet, de l'Electronique orsayenne, et Dupouy de Toulouse. C'est là que j'ai compris les mécanismes des gestion du CNRS, avec à l'administration deux personnalités féminines toutes-puissantes, gérant toutes seules l'une les postes et l'autre les crédits, avec des caractères aussi contrastés que le soleil et la nuit ! Mais j'ai trouvé un peu bizarre d'être totalement coupé, en physique, des cristallographes, des opticiens et des basses températures comme des métallurgistes chimistes.

A la fin de mon mandat, j'ai participé à une réunion sur le redécoupage des commissions, lié je pense au lancement d'un nouveau plan de recherche ; j'y ai

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

poussé avec une certaine éloquence au remplacement des commissions existantes -définies par phénomène physique avec l'instrumentation associée- par des commissions définies par les matériaux étudiés : matière condensée, molécules et atomes, nucléaire et hautes énergies. A l'époque, la « physique de l'état solide », terme lancé par le livre de F. Seitz pendant la guerre mais pratiqué à Bristol dès les années 30, couvrait une forte portion de la production scientifique en physique ; et son étude demandait la mesure de propriétés diverses par des instruments variés, comme je m'en étais convaincu en rédigeant en 1960 pour le Ministère des affaires étrangères un rapport couvrant l'activité de recherche française dans ce domaine.

Suivant ma recommandation, une commission de physique des solides fut créée en parallèle à une commission de physique atomique et moléculaire ; mais celle-ci garda l'optique ; la cristallographie garda son indépendance ; et si les basses températures disparurent, l'électronique devait reparaître plus tard comme une branche des sciences pour l'ingénieur. Les réorganisations plus récentes, à part des changements de dénomination, ont seulement fait une place particulière pour la matière molle, chère à P.-G. de Gennes.

Ce n'est qu'après les tumultes de 1968 que j'acceptai de présider cette nouvelle commission CNRS de physique des solides, dans des conditions un peu tendues mais finalement positives. J'ai vécu alors une époque de grande activité de président de section, qui écrivais personnellement à tous les chercheurs ou ITA dont la carrière posait problème au CNRS, présidais à l'élection des nouveaux chercheurs et à leur promotion et finalement recommandais fermement au directeur de la physique comment les crédits du CNRS pour les formations associées devaient être distribués. La section avait aussi à donner son avis sur l'activité générale de son secteur, activité un peu vaine parce que trop pointilliste, sauf les années de préparation du plan de recherche. Outre les réunions, un peu formelles, de tout le département de physique où j'étais délégué avec un autre membre de notre section, j'ai participé alors, avec Robert Chabbal, Directeur de la Physique, à d'assez nombreuses réunions au Château de Gif pour stimuler l'activité de son secteur et notamment les contacts scientifiques entre divers sections. Il s'agissait de colloques spécialisés, pour la plupart internationaux, mais aussi de RCP (recherches coopératives sur programme) destinées à développer des recherches intersectorielles par des petits contrats de court terme très focalisés, avec chaque fois deux colloques, l'un à mi course et l'autre en fin de course, où chaque contractant devait rendre compte. Des multiples RCP que j'ai vu ainsi naître et mourir, je me souviens comme particulièrement réussies celles sur les surfaces, sur les méthodes nucléaires d'études des solides et sur les agrégats. Cette dernière faisait suite à la première réunion internationale sur ce sujet naissant, réunie à Lyon à mon initiative et où plusieurs groupes de notre laboratoire participaient. C'est aussi au début des années 70 que Jean Hanus lança le «Pirmat», effort à moyen terme du CNRS dans le domaine des matériaux, stimulé par les recommandations de l'ATP (Action thématique programmée) Métallurgie que j'avait présidée depuis 1968 à la DGRST, qui jouait alors le rôle de Ministère de la Recherche. C'est aussi dans ce contexte que j'ai été amené à préparer avec un groupe ad hoc le premier rapport DGRST-CNRS sur la recherche, faisant le point sur la physique des solides à un moment, au début des années 70, où il était utile d'expliquer que ce secteur n'était de loin pas en perte de vitesse. Enfin c'est dans toute cette période que nous avons réuni avec l'aide du CNRS, de petits colloques internationaux ciblés, le plus souvent au centre CNRS d'Aussois quant ce n'était pas aux universités de Montpellier ou d'Aix - Marseille.

Dès la commission Electronique des années 60, j'ai eu un premier contact avec les développement des grands instruments utiles à la physique des solides. J'ai été intéressé par un rapport que j'ai eu à faire pour convaincre la commission de l'utilité de construire à Grenoble un laboratoire des hauts champs magnétiques statiques, une idée de P. Aigrain qui avait l'air de plaire à Louis Néel. Ce laboratoire devait se développer quelques années plus tard sous la direction technique de Panthenet pour le CNRS et avec la participation d'une section spéciale de l'institut Max Planck de Stuttgart, dirigée par K. Dransfeld. J'avais persuadé les deux organismes de collaborer quant j'étais membre du conseil scientifique du MPI de Stuttgart ; maintenant interrompu après

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

trente ans de collaboration, cet appareil a fourni un prix Nobel aux Allemands et des résultats de recherche nombreux et variés. C'est aussi à ma suggestion que la microscopie électronique à haute tension s'est développée hors de Toulouse, à Grenoble et à l'ONERA avec le CNRS, où il est toujours actif. Enfin, c'est lors d'un déjeuner mémorable à Orsay que j'ai convaincu, avec l'aide de Y. Farge du LA2, le directeur de l'Accélérateur linéaire, André Lagarrigue, de copier les Italiens de Rome en ouvrant l'anneau de stockage pour recueillir le rayonnement synchrotron, si utile comme source énergique, focalisée et cohérente de photons allant jusqu'aux énergies X. C'était le premier pas dans la création du LURE, suivi maintenant par SOLEIL que j'ai aussi dû défendre en son temps. Entre temps, j'avais participé, en vain, à une campagne qui défendait Strasbourg comme site d'implantation du rayonnement synchrotron international, l'ESRF, qui correspondait mieux aux compétences et aux intérêts des chercheurs alsaciens et surchargeait à mon avis inutilement le complexe grenoblois, déjà spécialisé dans les réacteurs à neutrons.

Si je n'ai joué qu'un rôle épisodique au Conseil scientifique du CNRS dans les années 1980, j'ai eu à intervenir en m'opposant à Mme Saunier-Seité, Secrétaire d'État aux universités puis à M. Chevènement, Ministre de la recherche, quand ceux-ci ont successivement voulu imposer au CNRS leur choix pour les directeurs scientifiques, sans consultation. J'ai aussi défendu fortement, en son temps, auprès de M. Fillon, alors ministre de la recherche, le maintien du CNRS en l'état et l'abandon de l'idée récurrente de le réduire à une agence de moyens.

Si je me permets de rappeler ces vieux souvenirs, c'est que je suis convaincu que le CNRS a su jouer un rôle essentiel dans le développement de la recherche scientifique après la guerre, avec une souplesse et une adaptabilité qui ont longtemps attiré dans les commissions les meilleurs scientifiques de notre pays. Ce rôle essentiel a stimulé l'ensemble de la recherche universitaire dans ce qu'elle a de meilleur ; car le CNRS ne cherche pas, comme la société Max Planck en Allemagne, à s'en éloigner pour s'affirmer tout seul. C'est dans cet esprit que je vois un avenir jouable pour la recherche en France.

D'une façon plus précise, la seconde augmentation par un facteur 3 du nombre des étudiants dans les universités, après 1980, a conduit à une massification dont les gouvernements successifs n'ont pas voulu payer le prix : ils n'ont pas fourni un effort comparable à celui des années 60, en réforme des *curricula* et en analyse des débouchés, comme dans la construction de campus et l'augmentation des moyens et des postes d'enseignants. La surcharge intolérable des enseignements et des tâches d'administration auxquels les enseignants-chercheurs sont maintenant soumis rompt l'équilibre entre université et CNRS dans toutes les formations mixtes ; et un effort majeur doit être porté sur ce point.

Mais le CNRS devrait s'intéresser aux activités de recherche de ces nouvelles recrues, même si une large fraction de ces étudiants doit se destiner aux formations courtes. Il doit aussi soutenir plus largement la recherche des débouchés universitaires, comme l'avait fait, dès 1970, pour les docteurs scientifiques, l'association Bernard Grégory, que j'ai créée avec J. Ezraty du CEA et Pierre Averbuch du CNRS, et dont l'action cherche actuellement à s'affirmer dans les sciences sociales et humaines.

Notes :

1. Friedel J., *Graine de mandarin*, Odile Jacob, 1994.
2. Institut de recherches de la sidérurgie française (IRSID).

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Réflexions sur une carrière

Rencontre avec Michel Petit

Michel Petit
Directeur des sciences de l'univers au CNRS (1978-1985), Représentant de la France au bureau du GIEC (1992-2002)

(Interview par Edmond Lisle et Victor Scardigli. Les intertitres sont de la rédaction)

M.P. : Tout jeune, j'étais tenté par la recherche ; et à Polytechnique, j'ai choisi le corps des télécommunications parce que l'électronique de façon générale m'attirait et parce que le seul endroit où il y avait un Centre de recherche où l'on pouvait être affecté, était le Centre national d'études des télécommunications : ce qui me permettait d'arriver de plain pied dans la recherche. Le choix même de mon corps de sortie de l'Ecole a été influencé par mon goût de la recherche.

Naissance d'une vocation

Q/ D'où venait votre goût de la recherche ?

M.P. : C'était probablement le goût de la physique. C'est également l'éducation que j'ai reçue. J'ai eu la chance d'avoir comme professeur de physique en Maths Elem quelqu'un de tout à fait exceptionnel. Il était en même temps le principal, nom donné à l'époque au directeur du collège que je fréquentais à Cosne-sur-Loire. Et il avait une telle passion pour l'enseignement que, son fils, qui était à peu près de mon âge, le traitait de «Perrin Dandin » de l'Education nationale. Pour me préparer au Concours général, il m'a fait venir tous les samedis pendant trois heures pour travailler avec lui. A défaut de m'avoir conduit à être lauréat du concours, c'est lui qui, m'a donné le goût de la physique. Il a également joué un rôle décisif dans l'orientation de ma carrière après le bac. Mes parents étaient des modestes instituteurs de province, qui n'avaient jamais entendu parler de Grandes écoles et il en allait de même pour moi, jusqu'en année de Maths Elem. Pour moi il n'y avait qu'une seule Ecole normale, c'était l'Ecole normale d'instituteurs, d'où étaient sortis mes parents. L'Ecole polytechnique, j'en avais à peine entendu parler, dans ma campagne profonde...

Mon avenir s'est joué un dimanche de 1953. Au cours d'une promenade sur le Pont de Loire, le Principal du collège rencontre son professeur d'allemand et les beaux-parents dudit professeur d'allemand, qui étaient les instituteurs du village voisin du village de mes parents et anciens condisciples de l'Ecole normale d'instituteurs. Il leur demande : « Qu'est-ce que les Petit ont l'intention de faire faire à leur fils, l'an prochain ? - Eh bien, ils ont parlé de l'Ecole des travaux publics ». En effet, moi, je me voyais bien, compte tenu de mon goût pour les maths et la physique, exercer la profession d'agent voyer[1] au chef-lieu de canton voisin de mon village natal dont je n'envisageais pas de m'éloigner. Il bondit : « Mais non ! Il peut faire mieux que cela» et demande à ce que mes parents viennent le voir de toute urgence.

C'est donc lui qui m'a fait entrer à Louis Le Grand ; et après, j'ai été pris dans la filière. Et puis, comme j'étais reçu à l'X, j'y suis entré et me suis senti de plus en plus attiré par la recherche : voilà !

Radioélectricité et ionosphère

Je suis arrivé au CNET en 1960. C'était là le début de l'ère spatiale : le premier satellite avait été lancé deux ans plus tôt. Le directeur du CNET de l'époque, Pierre Marzin, qui en était le fondateur, a tout de suite imaginé que les satellites seraient des points hauts, aptes à être des supports pour les télécommunications : et que les télécommunications spatiales auraient certainement un bel avenir. Les premiers satellites étaient essentiellement des satellites d'étude scientifique du milieu. Et il existait, par ailleurs au CNET, un département qui étudiait la physique de la haute atmosphère ionisée ; avant l'ère des satellites, la seule façon dont on pouvait faire par radio des communications à grande distance était d'utiliser, comme Marconi l'avait démontré en 1902, la possibilité que les ondes soient réfléchies par les couches ionisées de la haute atmosphère. A l'époque, le CNET faisait très régulièrement des prévisions, concernant les fréquences qui se propageraient le mieux entre tel endroit et tel endroit. Quand les bateaux communiquaient avec l'Etat-Major de la Marine, ils convenaient que le lendemain la prochaine vacation serait sur telle fréquence. De la même façon, la radiodiffusion intercontinentale de l'époque se

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

faisait aussi sur des longueurs d'ondes présélectionnées 24 heures à l'avance. Il y avait, à côté du service des prévisions, un département qui travaillait sur la physique de l'ionosphère, pour chercher à comprendre les mécanismes des phénomènes qui en régissaient l'évolution.

Le Directeur du CNET a décidé de renforcer ce département. Moi, j'ai été immédiatement intéressé, et je me suis porté candidat à ce poste : et c'est comme ça que j'ai commencé à étudier la physique de l'atmosphère ionisée de la Terre, dès 1960.

J'ai commencé, en fait, par réaliser une expérience de diffusion d'ondes radioélectriques de fréquence 935 MHz par l'ionosphère. L'antenne de réception était le grand radiotélescope de Nançay, dont la surface utile est de 200 mètres par 35 mètres, un petit monstre. On a fait construire un émetteur très puissant, émettant 150 kilowatts, grâce à une antenne elle même de belle taille, 100 mètres par 30 mètres. Techniquement, c'était une grosse réalisation qui a permis d'atteindre les objectifs fixés. Les données obtenues par cet instrument ont permis la réalisation d'une trentaine de thèses.

Q/ Instrument que vous aviez conçu vous-même ...

M.P. : Oui, que j'avais conçu, en fait. J'étais sous les ordres d'un ingénieur qui avait deux ans de plus que moi. Mais il avait des problèmes psychologiques, il est tombé en dépression pendant deux ans, juste après le démarrage du projet, si bien que je me suis retrouvé propulsé en première ligne avec la responsabilité de définir les spécifications et de superviser la construction des divers éléments de l'expérience. Donc, c'est très largement moi qui ai eu la maîtrise de la réalisation de cet engin.

Q/ Il y avait beaucoup d'ingénieurs et de techniciens autour de ce projet ?

M.P. : Oui, c'était l'avantage d'être au CNET. Il y avait, derrière moi, toute une armée d'ingénieurs et de techniciens à qui l'on pouvait faire appel, dans le département proprement dit et dans d'autres départements. Encore fallait-il définir les spécifications techniques, et dialoguer avec les patrons des laboratoires pour déterminer ce qui était effectivement réalisable et définir les vérifications à effectuer.

Il y avait également un problème de traitement du signal, puisque les ordinateurs n'existaient pas. Mais il y avait un département du CNET qui s'appelait « recherche sur les machines électroniques » ; cela les a intéressés. On a construit ainsi ce qui paraît, aujourd'hui, une aberration pure et simple : un calculateur spécialisé, pour ces données. Si le CNET disposait d'une grosse machine IBM, il ne disposait pas de petit calculateur. Donc, on en a construit un : je suis titulaire d'un brevet sur des ordinateurs spécialisés sur le traitement des données!

Donc en septembre 1965, on a obtenu les premiers résultats qui se sont révélés tout à fait satisfaisants et la qualité des données a permis d'élucider un certain nombre des mécanismes qui régissent l'ionosphère.

J'étais ingénieur du corps des Télécommunications, donc payé par la Direction générale des télécommunications ; et mon employeur ne me demandait aucun diplôme supplémentaire... Cela dit, dans les congrès internationaux, les collègues étrangers s'étonnaient : « Mais vous n'êtes pas docteur ? C'est pas normal». Cette suspicion a fini par m'agacer et du coup j'ai décidé d'écrire une thèse, que j'ai préparée vraiment tout seul ; je l'ai soutenue en 1967, à la Fac des sciences, devenue aujourd'hui l'Université Paris VI.

La thèse reposait sur les résultats suivants. J'avais mis au point une méthode optimale de traitement des données permettant d'avoir avec le maximum de précision les paramètres qu'on cherchait, à savoir la température des électrons et la température des ions, la densité électronique... Dans le domaine géophysique, j'avais pu montrer que les températures électroniques mesurées étaient cohérentes avec le bilan énergétique des électrons que permettaient d'établir les diverses mesures disponibles.

Attirer les meilleurs jeunes par l'enseignement

Q/ Et tu as enseigné aussi, à cette période ?

M.P. : Un certain nombre de profs avaient assisté à ma thèse et avaient trouvé que je ne planchais pas mal. A partir de là, ils m'ont sollicité pour que j'enseigne dans des DEA, à Paris, à Orsay. Et à Orléans, parce

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

que le labo que je dirigeais avait une antenne à Orléans, c'était une période de décentralisation. Donc je suis allé faire un certain nombre d'enseignements à Orléans ; de toute façon, j'allais à Orléans une à deux fois par semaine, pour y exercer mes fonctions de direction du labo.

Q/ Vous aviez le choix entre faire de l'enseignement, faire de la recherche, ou faire les deux ?

M.P. : Disons que j'ai fait de l'enseignement, tout d'abord parce que j'aime enseigner, mais essentiellement parce que j'avais une conscience très aiguë qu'en étant à Issy-les-Moulineaux, dans un centre de recherche «pététouille», nous étions isolés du vivier des étudiants. La seule façon d'avoir des jeunes, c'était d'aller les chercher en DEA.

Donc, j'ai enseigné moi-même, et après j'ai poussé tous mes collaborateurs à aller faire des cours dans les DEA, de façon à attirer les meilleurs étudiants.

Q/ « Pététouille » : qu'est-ce que vous vouliez dire ?

M.P. L'ensemble du CNET s'inscrivait dans le contexte du ministère des PTT, son administration était calquée sur celle qui avait été mise sur pied pour gérer les bureaux de poste !! Structurellement, nous étions très éloignés du milieu de la recherche française, même si nous étions reconnus internationalement. Les possibilités d'avoir accès à des jeunes étaient extrêmement limitées. C'est pour ça que l'enseignement était le seul moyen d'attirer des jeunes dans le labo.

Q/ C'était pourtant une période de pleine expansion du CNET ?

M.P. : Oui... mais en même temps, la géophysique a toujours été un peu « la danseuse » du CNET. Aujourd'hui, le CNET est devenu le centre de recherche des télécom et s'appelle France Télécom R&D. Mais déjà à l'époque, il y avait un accent mis par la direction sur la recherche qui pouvait être utile aux télécoms.

Pour étudier la magnétosphère, une expérience sur satellites

Etudier la haute atmosphère ? Surtout avec le succès des satellites, on utilisait de plus en plus des satellites au lieu de la réflexion ionosphérique : donc celle-ci avait perdu une partie de son intérêt.

Ensuite, le CNET a consacré un département spécifique au développement de satellites de télécoms. A l'époque où j'étais arrivé, en 1960, la géophysique était le moyen de mettre le pied à l'étrier. Mais quelque dix ans plus tard, les satellites de télécom étaient devenus une réalité. Et un objet d'étude en soi, qu'un autre département traitait.

Sur le plan scientifique, après ma thèse, je me suis tourné vers d'autres activités, consistant à étudier la magnétosphère de la Terre, c'est-à-dire de passer de 300 km d'altitude à 36 000, à partir d'expériences spatiales. Pourquoi ? J'avais envie de changer ! J'aurais pu rester à diriger l'équipe, qui marchait très bien. Mais j'avais des collaborateurs qui étaient très bons, tout à fait capables de reprendre le flambeau.

J'ai donc saisi l'occasion de relever un nouveau défi. Dans le laboratoire, il y avait une équipe qui s'était lancée dans une expérience de collaboration spatiale franco-soviétique, dans le cadre d'une mission spatiale appelée Roseau. L'expérience était entre les mains de quelqu'un qui était de l'équipe de direction du labo de l'époque ; mais qui ne pouvait pas et ne souhaitait pas s'investir dans la réalisation du dispositif expérimental. Je me disais : cela ne va pas marcher, si je ne prends pas les choses en main. Cette nouvelle tâche m'amusait, et de plus, me permettait de me rendre utile. C'est ainsi que je suis passé à des activités plus proprement spatiales ; jusqu'alors, j'avais étudié l'espace depuis le sol, tandis qu'à partir de là, j'ai commencé à construire des appareils embarqués sur des engins spatiaux.

En fait, le satellite Roseau n'a pas survécu à la crise économique du début 1969 et il est passé à la trappe dans le cadre des économies budgétaires de l'époque. Mais l'expérience que l'on avait prévue, j'ai pu la «revendre». L'agence spatiale européenne avait un projet de satellite qui s'appelait GEOS, et avait lancé un appel d'offre européen, sollicitant des propositions d'expériences faisables à bord. J'ai adapté aux conditions techniques de GEOS la manip qui initialement devait voler sur Roseau, de façon à ce que tout notre travail ne tombe pas à l'eau. Ma manip a été sélectionnée au terme d'une rude compétition et a volé sur GEOS ; puis la

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

même manip, adaptée, est repartie sur d'autres satellites, dans le cadre d'une collaboration entre la Nasa et l'agence spatiale européenne.

Puis, tout cela m'a amené en 1973, date à laquelle j'ai pris des responsabilités de direction de Labo.

Q/ Ce laboratoire comptait combien de monde ?

M.P. : A peu près 120 à Paris et 80 à Orléans. Ce sont des ordres de grandeur. L'ensemble des deux devait faire 200 personnes.

Ce laboratoire était un laboratoire commun entre le CNET et le CNRS, ce qui fait que j'étais connu des gens du CNRS. Et au moment où Jean Delhaye a voulu quitter l'INAG et la direction du département Terre, Océan, Atmosphère, Espace, en 1978, il a cherché quelqu'un qui puisse prendre sa succession. De mon côté, je commençais à trouver que les manips dans l'espace, ça commençait à bien faire, j'en avais épuisé les charmes. Et puis, j'étais déjà passé de la basse atmosphère à une atmosphère plus haute ; l'idée de passer à l'ensemble des sciences de l'univers me séduisait assez : l'idée d'élargir mon champ scientifique m'amusait plutôt. J'ai donc posé ma candidature comme directeur.

Diriger les sciences de l'univers

C'est ainsi que j'ai pris la succession de Delhaye en 1978.

Etais-je nommé ? pas nommé ? Avec Alice Saunier-Seïté, ça a duré à peu près un an..... Je suis rentré officieusement à la rentrée scolaire 1978, et nommé directeur du département par le ministre un an plus tard, en 1979. C'est Robert Chabbal qui m'a choisi et fait nommer. Ensuite, j'ai eu successivement comme directeur général Jacques Ducuing, Jean-Jacques Payan, Pierre Papon. Au cours de mes 7 années, j'ai donc connu 4 directeurs, avant de partir le 28 février 1985.

J'avais transformé aussi l'Inag en Insu : Institut des sciences de l'univers : c'est-à-dire que j'ai élargi le champ disciplinaire de la géophysique et de l'astronomie à l'océanographie et la géologie. C'est d'ailleurs la création de l'Insu qui a été l'occasion de mon départ.

L'Inag a construit des grands instruments en collaboration plurinationale, comme : le grand télescope de Hawaï, les radiotélescopes en ondes millimétriques du plateau de Bure et du Pico Veleta en Espagne, ou encore le sondeur à diffusion EISCAT, dont l'objet était de faire en zone de haute latitude (Norvège, Suède, Finlande) une expérience analogue à celle de mes premières activités de chercheur.

L'Inag mettait également en oeuvre une politique générale d'équipement moyen pour l'ensemble de la France.

A cette époque, comme directeur scientifique, je n'avais plus l'occasion de faire de recherche. J'ai eu 18 ans de recherche active, très active. Puis après, ça a été pratiquement fini. Sauf des petites choses. J'ai trouvé que ça n'était plus possible.

J'ai conservé un peu d'enseignement pendant un certain temps, mais j'ai dû laisser tomber progressivement ; ça devenait un peu une charge. Et puis mon travail de drainer des chercheurs était moins nécessaire... J'étais moins impliqué.

Q/ Et aussi, dans ce genre de discipline, où il y a un progrès très rapide des connaissances, on peut se sentir très vite un peu dépassé, autant pour la recherche que pour l'enseignement ? Mais on conserve l'aptitude à déceler les bons chercheurs et les bons sujets...

M.P. : Oui. Donc, quand j'ai quitté le CNRS, je suis parti à Bruxelles comme conseiller.

La voix de la recherche française à Bruxelles

Il y avait longtemps que Hubert Curien, ministre de la recherche, avait envie de mettre un scientifique, capable de prendre un peu de recul par rapport au Programme cadre de recherche et développement des Communautés : le fameux PCRD. Il m'a donc envoyé à Bruxelles. Pour cela, il a dû négocier dur avec le ministère des affaires étrangères, qui ne voyait pas très bien ce que pourrait être le rôle d'un scientifique : finalement je n'ai pris mon poste qu'en septembre. Mais à septembre 1985, c'était l'époque où l'initiative Eureka a été lancée ; et je me suis occupé en intégrant le groupe qui réfléchissait à ce que pouvait être le contenu du projet Eureka, que François Mitterrand

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

avait vu comme une réponse à la « guerre des étoiles » américaine. Nous étions un certain nombre à réfléchir à la bonne manière de concrétiser cette idée. Je suis allé vendre notre projet aux Grecs, aux Irlandais, dans le cadre d'un tour d'Europe systématique ; ça m'a occupé intelligemment en attendant septembre.

En septembre, j'ai pris mes fonctions à l'ambassade de France à Bruxelles, j'ai réussi, en étant diplomate avec les diplomates, à faire mon trou parmi eux et à leur montrer ce que je pouvais leur apporter sans marcher sur leurs plates-bandes.

Q/ C'était donc une activité très différente.

M.P. : Ah oui, c'était une activité très différente ! Et ce qui m'intéressait, c'est que j'élargissais encore une fois mon champ d'activité. Là, c'était vraiment l'ensemble de la science que j'avais à couvrir !

Q/ Plus, la dimension internationale.

M.P. : Oui, mais la dimension internationale, je l'avais déjà à travers les grands projets de l'Inag que j'ai évoqués. Ces projets internationaux étaient gérés par des sociétés, inventées par Pierre Creyssel, qui avaient un conseil d'administration à présidence tournante. J'étais le chef de la délégation française, et j'ai donc souvent présidé les conseils d'administration de toutes ces sociétés : c'était déjà une expérience internationale. Et puis, il y avait eu aussi ma fonction de trésorier de l'ICSU, le Conseil international des unions scientifiques, qui s'appelle maintenant le Conseil international pour la science. L'ICSU regroupe deux catégories de membres : les Académies des sciences de tous les grands pays et les grandes Unions scientifiques internationales : Unions de mathématique, astronomie, physique pure et appliquée, chimie pure et appliquée, les diverses biologies (biophysique, biologie moléculaire, etc)... Cela va jusqu'à l'histoire et la philosophie des sciences, à la frontière des sciences humaines, que ne couvre pas l'ICSU. Cette fonction de trésorier, c'était tout à fait international. J'ai été aussi président de commissions internationales de certaines Unions.

Q/ Trésorier, c'est un bon poste d'observation pour voir ce qui se passe !

M.P. : Oui, surveiller la façon dont on dépense son argent, c'est superviser les programmes scientifiques.

J'ai pris ce poste au début du Programme international géosphère-biosphère. Je suis content d'avoir pu parvenir à régler un délicat problème concernant ce programme, qui a connu un grand succès et est toujours très actif : il y avait une dette énorme de près d'un million de dollars, et j'ai mis discrètement en place un nouveau mode de gestion qui, grâce à l'aide de nombreux pays, a permis d'effacer cette ardoise, sans que personne n'en ait entendu parler, et sans que les programmes scientifiques ne soient empêchés de se développer correctement.

Q/ A Bruxelles, vous y êtes resté combien de temps ?

M.P. : J'y suis resté entre 18 mois et 2 ans, car à l'époque, j'ai eu l'occasion de prendre le poste de délégué international au Ministère de la Recherche (à partir de avril 1987), Jacques Valade étant alors ministre de la recherche.

J'étais resté en contact étroit avec le ministère de la recherche. En effet, laissant le soin au diplomate de siéger dans le comité des représentants permanents, rouage essentiel de la préparation des décisions du Conseil européen, j'avais centré mes activités sur la création d'un lien entre le ministère et l'ambassade. Cette dernière recevait des télégrammes un peu secs du Secrétariat général de la commission interministérielle (SGCI), sans bien comprendre les enjeux, et appréciait que je puisse lui donner un éclairage sur l'ensemble du contexte, grâce aux informations que je pouvais glaner auprès de mes nombreuses connaissances, au ministère, et à ma participation aux commissions du SGCI à Paris. Je relayais un peu la voix du ministère de la recherche, et au SGCI, et à Bruxelles, où le diplomate chargé de la recherche appréciait ces informations complémentaires.

Tout cela impliquait des voyages Paris Bruxelles une fois par semaine, souvent deux fois, et il n'y avait pas le TGV. Donc au bout d'un an et demi, j'en avais un peu assez. Et puis je me suis dit que pour moi c'était une façon d'évoluer. Jean-Pierre Chevillot était tout à fait d'accord pour prendre ma place à

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

la Délégation permanente. Robert Chabbal à l'époque était encore au ministère et il a lui aussi poussé dans la même direction. Donc j'ai quitté le poste à la Délégation permanente en 1987, pour revenir à Paris, au ministère de la recherche, comme délégué aux relations internationales.

Créer une Délégation générale à l'espace

En 1988, après les élections présidentielles, il y a eu la création d'un ministère des postes, télécommunications et espace, sous la houlette de Paul Quilès. L'attribution de l'espace à un ministère était une nouveauté : il n'y avait pas de fonctionnaires, pas d'administration. Quand les collaborateurs du ministre ont cherché à constituer une équipe, ils ont pensé à moi pour la mettre en place car j'avais un statut de haut fonctionnaire des télécoms qui facilitait l'intégration dans le nouveau ministère. Cependant, il ne fallait surtout pas ramener l'espace à sa dimension télécom seulement et mon image de marque avait l'avantage d'être celle d'un scientifique et pas du tout celle d'un homme des télécoms : je n'en ai jamais fait depuis la fin de mes études. J'ai donc conçu une Délégation générale à l'espace qu'il était excitant de créer à partir de rien. De plus l'espace, c'est quand même séduisant ! J'avais été membre du *Solar system working group* de l'Agence spatiale européenne, pendant plusieurs années, et étais même devenu président de ce groupe de travail « système solaire » de l'Agence.

Q/ On sent que l'espace vous a passionné toute votre vie. D'où vient cette passion ?

M.P. Oui, vous savez, l'espace est tout proche : à la surface, 300 km c'est une heure de TGV ! C'est le défi technique de quitter cette surface qui est intéressant. Parce que... on n'a pas droit à l'erreur ! La moindre erreur, et c'est la catastrophe ! Il faut prendre des tas de précautions !

Concevoir, réaliser et vérifier

Q/ Peut-on revenir sur ce plaisir que vous manifestiez de « fabriquer », et pas seulement de « concevoir » ?

M.P. : C'est vrai que ce qui m'a le plus amusé, c'est de concevoir les choses, et puis d'aller jusqu'à leur réalisation, et puis de vérifier que ça marche, et que les résultats répondent aux espoirs. Ça a été des constructions d'appareils, en début de carrière ; plus tard, c'était plus... de l'ingénierie politique !

Donc, je fus Délégué général à l'espace jusqu'en 1992.

En 1992, le ministère de l'espace était retombé sous la houlette de Curien, qui était lui-même un spécialiste et n'avait pas vraiment besoin de moi pour s'occuper des affaires de l'espace . Il m'a donc «vendu» à Ségolène Royal, au ministère de l'environnement, pour prendre la direction de la recherche, des affaires économiques et internationales, où je suis resté pendant un an et demi, les derniers mois sous la houlette de Michel Barnier. Une réorganisation du ministère ayant entraîné la suppression de ma direction, j'ai dû partir en 1994 ; en effet, le ministère de la fonction publique et le secrétariat général du gouvernement trouvaient qu'il y avait trop de directions générales dans ce ministère... Cette structure avait été imaginée par le ministre Brice Lalonde, mais jamais les décrets d'application ne sont sortis : si bien que ma direction existait, mais que sa composition n'a jamais été définie ! Quand Barnier est arrivé, il a renégocié tout cela et il a supprimé une direction générale, celle de la recherche, qui était la moins utile pour s'attirer les bonnes grâces des écologistes.

Je suis retourné dans mon corps d'origine, le corps des télécommunications, où je suis resté quelques mois un peu en souffrance. Puis, je me suis retrouvé une place comme directeur général adjoint de l'Ecole polytechnique, chargé de la recherche, ce qui m'a amené jusqu'à la fin de ma carrière de fonctionnaire, à 65 ans.

Des mots pour dire les sciences nouvelles

Maintenant, je me livre à des activités diverses. Par exemple, lorsque j'étais délégué général à l'espace, un de mes collaborateurs avait attiré mon attention sur la nécessité de créer une commission spécialisée sur les problèmes de terminologie spatiale, en arguant qu'il se créait des commissions de ce type dans tous les domaines et qu'il serait bien d'en créer une dans le domaine de l'espace. Je l'ai créée,

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

je l'ai présidée et je la préside toujours. Et c'est comme ça que j'ai été amené à m'intéresser à la terminologie. Ultérieurement, quand je suis allé au ministère de l'environnement, j'ai créé une commission de terminologie de l'environnement, car je trouvais que c'était important.

Puis en 1996, l'Académie française a contesté la légitimité de l'ensemble du dispositif, sur la base de l'argument « Comment, la langue, c'est moi ! je suis à l'extérieur du dispositif de terminologie, c'est un scandale ». Il en est résulté un blocage des activités de terminologie pendant 2 ans. Ensuite, un nouveau dispositif a été mis en place, dans lequel les Académies jouent un rôle, surtout l'Académie française. Dans ce dispositif il existe pour chaque ministère des commissions spécialisées, comme celle que je présidais. Une commission générale reçoit les propositions des commissions spécialisées, les discute, les met en forme, signale les contradictions entre certains termes proposés par les commissions, etc, et transmet tout cela à l'Académie française, qui a un délai de quelques mois pour répondre. Son accord est supposé acquis, si elle n'a pas donné un avis dans ce délai. Mais en fait le délai est toujours bien respecté.

Q. / C'est un peu une activité de linguiste !

M.P. : Oui. Dans la mesure où j'étais au courant de la réforme et du nouveau dispositif en préparation, j'ai prévenu le secrétaire perpétuel à l'Académie des sciences, en lui disant : «Attention, le nouveau dispositif prévoit que, à chaque fois que la spécialité du vocabulaire le justifie, l'Académie des sciences nomme quelqu'un dans chacune des commissions spécialisées. Il vous faudra trouver des gens ! »

Evidemment, comme dit le dicton populaire, «quand on crache en l'air, ça vous retombe sur le nez». Je me suis donc retrouvé en charge de la terminologie à l'Académie des sciences et c'est moi qui représente donc les secrétaires perpétuels à la commission générale de terminologie où toutes les disciplines sont abordées.

Voilà une de mes activités annexes actuelles.

A part cela, je suis président de la Société météorologique de France.

Une autre activité est liée à ma formation d'ingénieur des télécommunications. Dans la fin des années 90, il y eut la privatisation de France Télécom. Dans ce cadre, progressivement, des ingénieurs qui dépendaient de la direction générale des télécoms se retrouvaient un peu orphelins, isolés. Il fallait faire quelque chose pour les structurer. On a pris modèle sur le conseil général des mines et le conseil général des ponts, et on a donc créé un conseil général des technologies et de l'information. Dès cette création, on m'a demandé si je voulais présider la section scientifique et technique dudit conseil. Et comme j'ai été nommé en tant que personnalité extérieure, puisqu'à l'époque j'étais à l'Ecole polytechnique, par une bizarrerie du statut je suis nommé à vie. Cependant cela ne va pas durer jusqu'à ma mort, car il y a en projet une fusion prévue pour le début de l'année prochaine, entre le conseil général des mines et ce conseil des technologies de l'information. J'en profiterai pour me retirer, au moins de ma responsabilité de président de section.

Ouvrir les écoles d'ingénieurs à la recherche

Q/ Est-ce qu'on peut revenir à cette période où tu étais à l'X : quel impact cela a eu sur la recherche à l'X ? Il n'y avait guère de recherche avant ta venue, je pense.

M.P. : J'y suis arrivé le 1er août 1994 et je suis parti à la fin 2000. C'était une grande période de réformes.

Ce que j'ai amorcé et qui continue depuis, c'est une reconnaissance de la place de la recherche. Avant, la recherche était complètement « en perruque » par rapport à l'enseignement. Elle pouvait être décrite comme les activités d'un campus CNRS abrité par l'Ecole polytechnique. Le rôle de l'Ecole est maintenant reconnu, sans que le rôle du CNRS ait été amoindri. Tous les labos sont aujourd'hui mixtes, l'immense majorité des chercheurs restant salariés du CNRS.

Q/ Mais il n'y a pas beaucoup d'anciens X ? Il y en a certains, mais un peu par hasard ?

M.P. : Maintenant, ça commence à venir, il y a d'anciens élèves qui préparent des thèses. Cela a pas mal évolué. A l'époque où je suis arrivé, le fait de participer à la recherche à l'X

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

n'était absolument pas un critère de recrutement comme professeur. On cherchait les profs les meilleurs, les plus brillants, les plus prestigieux, point à la ligne. On se contrefichait de savoir s'ils feraient de la recherche et où.

Progressivement, on a essayé de casser cette habitude.

Avant mon arrivée, il y avait un directeur général de l'enseignement et de la recherche : un DER. Il y avait aussi un directeur des laboratoires, mais qui n'avait de cesse que d'échapper à l'autorité du DER, et qui n'avait donc pas un poids très fort. La recherche se débrouillait dans son coin ; il n'y avait pas de véritable direction de la recherche à l'Ecole polytechnique.

Donc, de façon paradoxale, c'est la création de deux fonctions sur un pied d'égalité, un directeur général adjoint chargé de la recherche et un directeur général adjoint chargé de l'enseignement (le premier d'entre eux ayant été Yves Quéré), qui a permis un dialogue beaucoup plus constructif que lorsqu'une seule personne était officiellement en charge de l'enseignement et de la recherche.

Q/ Je suppose que, pour recruter, on n'évaluait pas seulement les qualités d'enseignement, mais plutôt la réputation des candidats dans le monde de l'économie, donc les publications. Donc, le critère recherche intervenait quand même, à travers les publications ?

M.P. : Oui ; mais maintenant une priorité est donnée aux enseignants qui participeront à la recherche de l'Ecole polytechnique, de façon assez systématique.

Q/ Cela se voit au nombre d'X qui restent pour faire une thèse ?

M.P. : Tout à fait. J'ai créé une école doctorale, entre 1994 et 2000. Cela s'est passé progressivement.

Q / J'ai vu la même évolution à l'ENST, ou le groupe des écoles nationales de télécommunications : les grandes écoles faisaient très peu de recherche, mais ça s'est beaucoup développé. As-tu pu participer au développement de cette recherche, quand tu étais à l'ENST ?

M.P. : J'ai présidé le conseil scientifique du GET (Groupe des écoles de télécommunications) pendant quelques années ; et avant, j'étais le représentant de l'Ecole polytechnique dans le conseil d'administration de l'ENST.

Science et risque climatique

Q/ Et puis il y a aussi votre activité au sein du GIEC ?

M.P. : Quant au GIEC, cela m'a beaucoup occupé et m'occupe encore beaucoup ! Je vous ai décrit ma carrière selon mes employeurs ; mais j'ai participé aux travaux du GIEC sans discontinuité depuis mon passage au ministère de l'environnement. En 1992 a eu lieu le sommet de Rio, avec en particulier la signature de la convention sur le réchauffement climatique. Et le texte de cette convention avait été préparé, les années précédentes, par un groupe de travail international dont le président était un Français, l'ambassadeur Ripert. La convention ayant été adoptée par les Nations unies, son rôle était fini. Il était convaincu que ce qui allait devenir important, c'était l'analyse scientifique du problème, qui était confiée au GIEC.

Il est donc intervenu auprès du cabinet de Ségolène Royal, pour lui demander d'y faire représenter la France par quelqu'un qui ait un poids scientifique. C'est comme cela que je me suis retrouvé comme représentant de la France dans le bureau du GIEC, de 1992 à 2002, date où j'ai cédé ma place à Jean Jouzel, qui est maintenant le représentant de la France dans le bureau du GIEC.

Q/ Mais vous y participez toujours.

M.P. : Oui. Pour la préparation du 4e rapport approuvé en 2007, j'ai été l'un des deux coresponsables d'un thème transversal à l'ensemble des chapitres : «Incertitudes scientifiques et gestion du risque climatique». C'est un sujet fort passionnant. Martin Manning, l'autre coresponsable, et moi-même avons d'abord rédigé un document de réflexion sur le sujet. Puis nous avons organisé un colloque de réflexion ; enfin, nous avons rédigé des lignes directrices («*guidelines*», en anglais) pour les auteurs. Ce document a figuré en bonne place sur le site du GIEC pendant toute la période de préparation du rapport -il y est toujours, mais moins en évidence-,

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

afin que les auteurs puissent s'y reporter s'ils ne savaient pas très bien comment s'y prendre.

A part cela, je fais beaucoup de conférences à droite et à gauche pour vulgariser les travaux de l'IPCC (sigle de *International Panel of Climate Change*, la traduction en anglais de GIEC), opération rendue nécessaire par la taille des rapports qui font plusieurs milliers de pages...

Q/ Vous êtes très impliqué dans le GIEC !

M.P. : Oui. Chacun y est à titre individuel. Quand j'ai quitté le ministère de l'environnement, j'ai dit : c'est quand même dommage d'abandonner au milieu de la préparation d'un rapport. Ça m'intéresse. Si vous voulez, je continue. Ils m'ont dit : O.K. J'ai continué au GIEC avec la bénédiction du Ministère de l'environnement, qui continuait à me payer les missions pour aller aux réunions.

Autre activité : j'ai été membre, puis vice-président et aujourd'hui président du comité de l'environnement de l'Académie des sciences.. Il y a une cohérence entre le GIEC et cette activité !

A l'aise dans le secteur public

Q / A l'époque où vous étiez au CNET, est-ce que vous vous êtes posé la question des rapports entre le public et le privé, puisque vous aviez un statut entièrement public ? Sous-traiter des activités aux entreprises, cela vous a-t-il posé des problèmes, comme cela a été le cas pour certaines autres grandes personnalités ?

M.P. : Moi, je n'ai jamais eu la tentation d'aller dans le privé. Je me sens tout à fait à l'aise dans le secteur public. J'ai toujours considéré que faire progresser les connaissances, même si c'était (quand je n'étais plus dans la recherche) en donnant les moyens à certains de le faire, c'était plus intéressant que d'être au service d'intérêts privés.

Cela dit, évidemment, lorsque j'étais délégué général de l'espace, j'ai eu l'occasion de fréquenter de près les directions générales des grands industriels : Aérospatiale, etc. L'espace c'est essentiellement les activités des entreprises, l'essentiel de l'argent était dépensé dans les entreprises privées. Je n'ai eu aucune difficulté à comprendre qu'ils voulaient faire marcher leur boutique et à les voir réaliser sur financement public d'importants programmes pour lesquels ils possédaient des compétences irremplaçables.

Q/ C'est un domaine de recherche qui est en progression constante. La question se pose-t-elle, comme au CNRS : dans ce domaine, y a-t-il une incitation, de la part des entreprises publiques et privées, à pousser les jeunes chercheurs à prendre des brevets, pour ensuite bénéficier des résultats ?

M.P. : Non. Il y a des brevets qui sont pris, mais sur des réalisations techniques qui sont spécifiques. En ce qui concerne les chercheurs qui étudient l'espace en tant que milieu naturel, ils étudient le milieu pour le milieu. S'ils construisent des appareils, ce sont en général des appareils spécifiques, dédiés à une mission. C'est plutôt ce côté que j'ai connu de l'intérieur. Là, la question des brevets ne se pose pas vraiment.

Lorsque les industriels développent un nouveau procédé, pour refroidir la paroi d'un réacteur ou quelque chose d'équivalent, ils doivent certainement prendre des brevets. Mais c'est, pour beaucoup, de la recherche technologique faite dans l'industrie. Il s'agit essentiellement de brevets technologiques qui sont pris par les industriels eux-mêmes.

Découvrir les disciplines nouvelles

Q/ Quelle a été votre plus grande satisfaction, au cours de votre carrière ? De quoi êtes-vous le plus content ?

M.P. : Ah ! Pour moi, sincèrement, c'est, quand j'étais directeur scientifique au CNRS, de débarquer dans un labo et d'avoir des petits cours particuliers parfaitement adaptés à mon niveau pour me convaincre de l'intérêt d'une étude ou d'une autre.

J'ai ainsi pu me former, dans les meilleures conditions du monde, à des disciplines nouvelles et découvrir finalement des sujets d'excitation intellectuelle qui étaient pour moi complètement inconnus. C'est probablement mon travail de directeur scientifique dont je garde le meilleur souvenir. Et puis avec la possibilité de dire : oui, ça, ce qu'il fait, c'est intéressant ; allez, hop ! Je lui donne un peu d'argent,

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

comme ça il va pouvoir développer ses recherches ! C'est ce dont je garde le meilleur souvenir. Et où je me suis le plus amusé.

A l' X, il y avait aussi cette ouverture intellectuelle intéressante ; mais c'était plus limité. Encore que... là aussi, le domaine était extrêmement vaste, puisqu'on va jusqu'à l'économie et même l'épistémologie avec le philosophe Jean-Pierre Dupuy. Là aussi, il y avait cette ouverture intellectuelle. Et je retrouvais le même souci des gens de me convaincre.

En plus, avec J.-P. Dupuy, comme il s'est intéressé au catastrophisme éclairé, on a eu des échanges intéressants. Mais pour comprendre l'ensemble de ses travaux, c'est presque aussi dur que les matheux! Pas tout à fait. Les matheux, c'est vraiment dur. Quand j'assistais au Comité de direction, au comité d'évaluation des laboratoires, on y passait la journée et je ne comprenais pratiquement rien aux exposés scientifiques !

Q/ Vous êtes aussi vice-président d'une Union rationaliste ? Y a-t-il rapport avec le reste ?

M.P. : Aucun, sauf que je suis assez rationaliste. Je me suis laissé entraîner dans cette affaire, mais j'ai trouvé que les « retours sur investissements » n'étaient pas suffisants, avec beaucoup de discussions internes stériles...

Je préside aussi le comité scientifique de « Sauvons le climat ». On me l'a demandé, je le fais bien volontiers.

J'assume aussi la présidence du Conseil d'administration de l'Institut océanographique ; Fondation Albert 1er Prince de Monaco, à la demande du secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. Cet institut comprend deux établissements ; l'Institut océanographique de Paris, qui est à l'angle de la rue Gay Lussac et de la rue Saint Jacques, et le Musée océanographique de Monaco.

La Fondation est une Fondation de droit français à laquelle le Prince Albert 1er a fait don du bâtiment de la rue Saint Jacques et du splendide musée d'océanographie de Monaco, qui sont donc propriétés de la fondation. Et il est prévu que si la fondation devait disparaître, c'est l'université de Paris qui en serait l'héritier.

Parmi mes autres activités, je suis aussi rédacteur en chef de *Géosciences*, qui publie des comptes-rendus de l'Académie des sciences.

J'ai écrit aussi un livre de vulgarisation sur le changement climatique, intitulé *Qu'est-ce que l'effet de serre ?* publié chez Vuibert en 2003 et réédité en 2004. Et auparavant, en collaboration avec un collègue, j'avais rédigé une monographie sur l'ionosphère, qui s'appelait *Physique de l'ionosphère*, publié par les Presses universitaires de France, dans une collection dirigée par Hubert Curien. Quand on a eu fini notre bouquin, l'éditeur nous a dit : C'est bien, mais c'est deux fois trop épais ; il faut supprimer les deux tiers des formules et des images !

Nous l'avons fait ; mais on a traduit en anglais la version initiale et au contraire, on l'a étoffée. Ce qui a donné : Alain Giraud and Michel Petit, *Ionospheric techniques and phenomena*, D. Reidel Pub. Company, 1978.

Notes :

1. Nom donné naguère aux ingénieurs du service vicinal (c.-à-d. de la voirie) (n.d.l.r.)

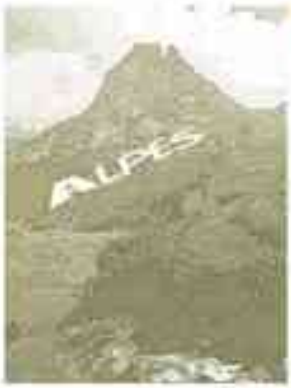
ERRATA du numéro précédent : n° 48, L'avènement de l'ère spatiale
page 14 , en fin d'article de R. Kandel, il fallait lire la note suivante :
Giordano Bruno, *Œuvres complètes*, tome 4, Paris, Les Belles Lettres, 2006 (texte italien et français).

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

La vie des régions

Alpes-Dauphiné

Compte rendu de voyage : Les sites mégalithiques de la Corse du Sud



Du **21 au 26 avril 2008**, un groupe de dix personnes, adhérents et amis de l'association, s'est rendu en Corse pour parcourir les sites mégalithiques du sud de l'île de beauté.

Ce voyage a été pour nous tous un émerveillement. Découverte, pour la plupart, de la splendeur de l'île, déserte, verte et fleurie. Remontée vertigineuse vers les temps anciens, néolithique, âge du bronze... Nous n'avions pas imaginé découvrir au plus profond du maquis une telle densité de vestiges, ces statues-menhirs, les «stantari», surgissant du plus lointain des âges, pour nous parler de rites funéraires et guerriers remontant à plus de 6 000 ans.

Le conservateur du Musée de la Préhistoire à Sartène, Monsieur Paul Nebbia, nous avait très gentiment proposé de nous faire accompagner, dans notre visite sur les sites de Cauria, par un jeune archéologue, Monsieur Frédéric Demouche, qui a su faire vibrer, autour des dolmens et menhirs, les échos des civilisations des Mégalithiques et des Torréens qui se sont affrontés et peuplèrent l'île en ces temps lointains.

Statue-menhir

Ainsi, entre asphodèles et cystes, nous avons arpenté ces sites mystérieux que sont les alignements de Cauria et de Palaghju, le dolmen de Fontanaccia, puis le site célèbre de Filitosa, avec ses statues dressées et l'organisation des premières cités torréennes avec assemblages cyclopéens et « tour » centrale.

Puis, à travers forêts et maquis, nous avons suivi l'itinéraire de découverte du Castellu de Cucuruzzu, ce site torréen datant de l'âge du bronze, témoin de

constructions étonnamment organisées. Au Musée de L'Alta Rocca, à Levie, nous avons admiré l'émouvante «Dame de Bonifaci » dont le squelette extraordinairement conservé atteste de la plus ancienne trace humaine sur l'île (8 000 ans).

Enfin c'est par la citadelle de Bonifacio et la vieille ville de Porto Vecchio que nous avons clôturé ce beau voyage de culture et d'amitié.

Christiane Bourguignon

Alsace

Conférence du 4 juin 2008

L'événement récent a été la venue à Strasbourg du Professeur Edouard Brézin, membre de l'Institut, ancien Président du CNRS et actuel Président de la Fondation Nationale Alfred Kastler (FnAK).

Monsieur Brézin, invité conjointement par notre association, par la délégation du CNRS en Alsace et par la direction strasbourgeoise de la FnaK, a donné sa conférence «*Demain, la Physique*» (voir pages 7)

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

et suivantes du présent Bulletin) à l'amphithéâtre Marguerite Perez du campus de Strasbourg – Cronembourg.

En présence du bureau parisien de l'association, des adhérents d'Alsace et de Lorraine, des responsables d'équipes de recherche, des doctorants et chercheurs étrangers accueillis à Strasbourg ont suivi avec attention et curiosité les arguments développés par le conférencier, grand spécialiste des sciences et humaniste.

Devant un auditoire de près de soixante personnes, captivées par son plaidoyer en faveur d'une recherche qui rende possible les découvertes, il développa trois approches, en phase avec les distinguos entre la Science et les applications de la Science, avec le listage de problèmes non résolus, véritables défis pour les sociétés humaines, avec aussi l'évolution de la cosmologie et le «spéculatif» du big-bang, toujours d'actualité.

Parmi les questions posées au conférencier, on relève celles concernant la hiérarchisation des problèmes non résolus dont l'essai reste délicat et teinté de subjectivisme celles ayant trait à l'interface Sciences physiques, Sciences du vivant, où la pratique transdisciplinaire dans l'effort de formation reste fragmentaire ; celles relatives aux sources d'énergie du futur. Questionné sur l'aboutissement du projet ITER, avec l'espoir d'un prototype industriel opérationnel d'ici un demi-siècle, Monsieur Brézin exprima «des sentiments mélangés». Restons sur cette certitude que l'éducation scientifique participe de démarches où le doute est un principe actif de progrès.

Après nous avoir montré, par ses réponses et reflexions, comment le progrès dépend pour une large part de la physique, le conférencier nous laissa entendre que la Science n'est pas seulement l'instrument qui fabrique la Technologie : l'instrumentation en imagerie médicale est aujourd'hui connue d'un nombreux public qui ignore encore que la physique permet aussi de mieux formaliser de nouvelles façons de penser la biologie pour répondre aux enjeux bio-humains de demain.

Nous remercions ici le Professeur Edouard Brézin pour nous avoir fait partager son savoir et ses convictions. Nous remercions également notre délégué régional du CNRS en Alsace, Philippe Pieri, pour son accueil et l'offre du «pot de l'amitié» aux participants.

Des contacts noués à l'occasion de cette journée ouvrent des perspectives à de nouvelles rencontres de membres de l'Association : à Strasbourg l'européenne et dans l'espace du Rhin Supérieur, franco-germano-suisse.

Ouverture aux adhérents A3 CNRS

Dans une synergie inter-associative, les membres de l'association A3-CNRS sont invités - s'ils en expriment le souhait - aux visites de la section régionale Lorraine - Alsace de l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'Environnement (ASTEE) ainsi qu'aux rencontres - débats organisés par le Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI) de Strasbourg - Kehl, présidés par Lothaire Zilliox.

Exemples choisis

- le 25 mars 2008, l'ASTEE organisa sous la conduite de deux membres du Comité de la section Lorraine-Alsace, la visite d'une station biologique de traitement d'eaux usées à Valmestroff en Moselle. Le système adapté aux petites collectivités, constitué de filtres à lits plantés de roseaux, a été présenté aux participants par deux spécialistes, l'un de l'Agence de l'eau Rhin Meuse, l'autre du concepteur industriel (SAUR) du procédé.

Une dizaine d'adhérents A3 CNRS de Lorraine, réunis autour de notre collègue Bernard Maudinas, ont bénéficié de cette journée ASTEE (voir plus loin, page 48, le compte-rendu de cette visite).

- En mai 2008, CNRS Editions a publié les Actes du Colloque des 28 et 29 novembre 2007 au Parlement européen de Strasbourg sur le thème «Sciences en société au XXI[e] siècle ; autres relations, autres pratiques». L Zilliox y présenta le SPPPI dans la session des témoignages d'associations.

Le 19 juin 2008, lors d'une rencontre de concertation citoyenne à l'association du refus des riverains

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

à l'implantation d'une entreprise industrielle, le SPPPI a noté avec satisfaction, la participation d'anciens chercheurs, membres de la communauté scientifique strasbourgeoise. Forum permanent, le SPPPI est un lieu de débat dans la perspective du développement durable ; les compétences d'adhérents A3 CNRS pourraient y être utilement valorisées. Avis aux amateurs.

Contacts :
Secrétariat de l'ASTEE, Engees tél. : 03.88.24.82.59
Courriel (sylvie. valentin@engees.u-strasbg.fr)
Secrétariat du SPPPI,
Drire Alsace tél. : 03.88.25.92.04
Courriel (laurence.morival@industrie.gouv.fr)

Cadre «Sciences et citoyens»

• Le 20 novembre 2008, dans le cadre de la Fête de la Science, en partenariat avec le CNRS et l'Espace des Sciences au Centre culturel «Illiade» de la ville d'Illkirch-Graffenstaden, L. Zilliox donnera une conférence intitulée «Regards sur l'EAU, fragile miroir de notre avenir».
• Dans le cadre de la présidence française de l'Union Européenne, l'académie de Strasbourg propose les 7 et 8 novembre une rencontre d'élèves et d'enseignants de divers pays européens au «Vaisseau» de la ville, sur la thématique : «Quelles sciences enseigner aux jeunes en Europe pour motiver leur intérêt pour des études menant à des carrières scientifiques et techniques».

L. Zilliox participe aux témoignages de scientifiques sur invitation de l'inspecteur pédagogique régional du Rectorat.

Jean-Pierre Schwaab et Lothaire Zilliox

AQUITAINE

Avec - pour le moment - une vingtaine d'adhérents, la région Aquitaine prend son départ !!!

Le 11 juin 2008, à l'initiative de Roland Canet et de Philippe Pingand, un premier contact entre adhérents de la Gironde a été organisé au cours d'une journée où l'utile a joint l'agréable... Après la réunion, les échanges se sont poursuivis au cours d'un déjeuner convivial, puis de la visite de la Maison de l'huître à Gujan-Mestras (capitale de l'huître en Europe !). Depuis, quelques démarches ont été entreprises, afin de faire connaître l'Association A3 auprès des instances régionales, et d'envisager des actions en 2009.

Nous avons rencontré le CAES le 16 octobre, puis nous avons participé au stage régional de préparation à la retraite des agents CNRS.

Nous avons eu plusieurs entretiens au Centre de recherche Paul Pascal (CRPP), notamment avec son directeur Philippe Richetti. Le CRPP organise depuis plusieurs années des conférences publiques : des conférences conjointes sont envisagées... Enfin le 20 octobre, nous avons rencontré le Délégué Régional, Philippe Leconte, avec Claudius Martray, notre Secrétaire général.

L'une des ambitions est de susciter des adhésions plus nombreuses, afin d'avoir une masse critique nous permettant de mettre en place plus facilement conférences, visites et autres actions pour les adhérents, mais aussi à destination du public, afin de rayonner en Aquitaine !

Philippe Pingand

ILE-DE-FRANCE

LES CONFÉRENCES

Les conférences ont lieu l'après-midi, en général le mardi ou le jeudi, à 15 heures, dans l'auditorium Marie-Curie, au siège du CNRS, 3 rue Michel-Ange, Paris 16e. L'entrée est libre, vous pouvez donc amener des amis.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Le jeudi 25 septembre 2008
Monsieur Yves Coppens
Paléoanthropologue

Présente la conférence inaugurale de l'année 2008/2009
Histoire de l'Homme : cinquante ans d'activité au CNRS

Passionné très tôt par la recherche, Yves Coppens entre au CNRS en 1956, quelques années seulement après sa sortie de la Sorbonne. Sa carrière le conduit ensuite à la sous-direction du Musée de l'homme, puis à sa direction (1979). Parallèlement, il est nommé professeur au Muséum national d'histoire naturelle, titulaire de la chaire de paléoanthropologie. En 1983, il est élu titulaire de la chaire de paléoanthropologie et préhistoire au Collège de France. Il occupera ce poste jusqu'en 2005.

Il a monté d'importantes missions de recherche, tout d'abord seul au Tchad, puis avec des collaborations internationales en Afrique du Nord, Afrique du Sud, Indonésie, Philippines, Chine, et de nombreux autres pays... C'est en Ethiopie, en 1974, qu'il participe à une découverte majeure, celle de Lucy. Des dizaines de milliers de tonnes de fossiles sont ensuite mises au jour. Grâce à eux, l'histoire des dix derniers millions d'années s'éclaire. La route de l'homme traversera un somptueux préhumain (Tumaï, Orrorin, Abel, Lucy et bien d'autres) avant de voir émerger le premier humain. Ce premier homme, en moins de trois millions d'années, couvrira la terre entière.

Le vendredi 10 octobre 2008
Monsieur Benoît Noël
Conférencier

Présente, en introduction à la grande exposition organisée prochainement par le Musée Jacquemart-André,

Van Dyck : un personnage multiple
Créateur de la peinture anglaise classique

Né à Anvers en 1599, Anton Van Dijk est à seulement onze ans l'assistant en chef de Rubens dont l'influence sur le jeune artiste sera immense. Il se rend en Angleterre en 1620, répondant à l'appel du roi James 1er et découvre l'œuvre du Titien dans une collection particulière : c'est une révélation. Il voyage ensuite dans les Flandres et en Italie, revient à Anvers puis regagne Londres en 1632 où il devient premier peintre de la Cour. Désormais, il ne sera plus connu que sous son patronyme anglicisé : Anthony Van Dyck.

Il tombe gravement malade lors d'un séjour à Paris en 1641 et meurt quelques mois plus tard à Londres, adulé par l'Europe entière. Sa touche fluide, ses couleurs métalliques et la transparence de ses tons vont exercer une influence considérable sur la peinture anglaise jusqu'à Turner.

Le jeudi 6 novembre 2008
Madame Nathalie Balkar
Ingénieur chimiste
Monsieur Marc-André Paulin
Chef de travaux d'art, Restaurateur du patrimoine
membres du Centre de recherche et de restauration des musées de France

La restauration des meubles précieux des musées de France. Mme Balkar exposera tout d'abord les différentes analyses effectuées sur le mobilier pour la connaissance des matériaux utilisés, pour l'aide à la restauration et à la connaissance, par le biais des études stratigraphiques, l'identification des pigments. Elle possède une spécialisation pour la caractéristique des matériaux organiques d'origine naturelle ou synthétique (liants, vernis, adhésifs et plastiques) par diverses techniques chromatographiques.

M. Paulin fera ensuite revivre, à l'aide de nombreuses illustrations, la restauration d'un meuble précieux appartenant à la reine Marie-Antoinette et conservé au château de Fontainebleau : un secrétaire à cylindre enrichi de marqueterie de nacre et de bois, œuvre du célèbre ébéniste du XVIIIe siècle, Riesener. Ce meuble qui a retrouvé tout son lustre, était une des plus belles œuvres présentées à la récente exposition Marie-Antoinette.

Les visites

Les visites sont destinées aux membres de l'Association, éventuellement accompagnés de leur conjoint. En raison du grand nombre de demandes (en général plus de 150 par visite), une

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

inscription préalable auprès du secrétariat est nécessaire.

La Manufacture des Gobelins, deux nouvelles visites
Octobre 2008 : les jeudi 2 et mardi 7, à 14 heures 05

Créée en 1662 par Colbert, afin de combattre l'importation de tapisseries des Flandres, *la Manufacture royale des tapisseries de la couronne* est installée à son emplacement actuel, Avenue des Gobelins. Le site a été choisi en raison de la Bièvre qui coulait alors à proximité. Ses eaux, d'une qualité exceptionnelle, étaient déjà utilisées au début du XVII[e] siècle, par des artisans teinturiers (la famille Gobelin) pour la coloration des laines. Une partie des bâtiments originaux du XVII[e] siècle est conservée. En 1826, le site s'enrichit de l'ancienne manufacture de tapis de la Savonnerie et, en 1940, de celle des tapisseries de Beauvais.

Des ateliers plus vastes et mieux adaptés ont été récemment construits, mais les travaux sont toujours réalisés à la main, selon des procédés artisanaux soigneusement conservés. Nous verrons les artisans de ces trois manufactures travailler sur des métiers conformes à ceux du XVII[e] siècle. La conférencière nous expliquera les différentes étapes de la fabrication. Avec un peu de chance, les artisans nous dévoileront leurs secrets.

La visite durera une heure et demie. Le groupe comprendra 25 personnes. Il sera guidé par une conférencière des monuments nationaux.

Le Musée national d'Art moderne du Centre national Georges Pompidou
Septembre 2008 : les lundi 22 et 29, le vendredi 26, à 14 heures 15
Octobre : le lundi 13 à 14 heures 15, le mercredi 22 à 15 heures 15
Novembre : le vendredi 7 à 14 heures 15.

Le Centre national d'art et de culture Georges Pompidou, créé à l'initiative du Président, est inauguré après sa mort, en 1977. C'est un vaste ensemble qui comprend plusieurs organismes : la Bibliothèque publique d'information (BPI), l'Institut de recherche et coordination acoustique /musique (Ircam) et le Musée d'art moderne / Centre de création industrielle. C'est le musée que nous visiterons.

Le musée, consacré à l'art moderne et contemporain, conserve près de 60 000 œuvres de 5 000 artistes différents. Toutes ne peuvent naturellement être exposées. Les salles occupent deux étages. Le 5[e] est consacré à la peinture moderne (de 1905 à 1960). Il présente notamment des œuvres de Max Ernst, Henri Matisse, Braque, Laurens, Brancusi, André Breton, Miro... Le 4[e] étage présente une collection exceptionnelle d'œuvres contemporaines (de 1960 à nos jours) : Bacon, Dubuffet, Buren...

Environ 1300 œuvres sont exposées en permanence. Parallèlement, des expositions temporaires sont consacrées à des artistes notoires. Les collections de ce musée sont ainsi devenues, en quelques décennies, un des ensembles mondiaux de référence pour l'art du 20[e] siècle, concurrençant le Museum of Modern Art de New York.

La visite durera 1heure ½. Le groupe comprendra 25 personnes. Il sera guidé par une conférencière du musée.

Visite au Palais de Chaillot : le Musée des monuments français
Novembre : les jeudi 13 et lundi 17 à 14 heures 30, jeudi 20 et jeudi 27, à 14 heures 15
Décembre : lundi 1[er], vendredi 5, à 14 heures 15.

Depuis l'Antiquité, la pratique du moulage joue un rôle essentiel dans l'histoire de l'Art et son enseignement. Abandonnée au Moyen-Age, elle reprend à la Renaissance et continue à se développer, en particulier sous Louis XIV, grâce à la vogue des cabinets de curiosité. La pratique du moulage prend alors un réel essor.

Un premier musée de moulages, le **Musée de Sculpture comparée**, est ouvert à Paris en 1882 au Trocadéro. La tenue à Paris de l'Exposition universelle de 1937 le rend caduc. Un second musée, rebaptisé **Musée national des monuments français** est celui que nous avons connu. Mais, en 1997, il ferme ses portes pour permettre le mise en place du Centre national du patrimoine, réunissant **le Musée des monuments français, l'Ecole de Chaillot et la Médiathèque du patrimoine.**

Le nouveau musée, récemment inauguré, propose trois galeries : **la galerie des moulages, la galerie**

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

des copies de peintures murales et de vitraux, la galerie d'architecture moderne et contemporaine. Pour cette visite, Mme Oswald a retenu la galerie des moulages. Ce sont des moulages grandeur nature, qui remontent, pour la plupart, à Viollet-le-Duc. Ils reproduisent, des portails et des parties essentielles de nos édifices célèbres : la cathédrale de Chartres, l'abbaye Saint-Pierre de Moissac, l'église Saint-Lazare d'Avallon, etc. ...Cette galerie présente également des reproductions de sculptures importantes : la Présentation de Marie au Temple, provenant de la cathédrale de Chartres, l'Ange au sourire, la Reine de Saba et la Visitation de la cathédrale de Reims…

Chaque groupe comprendra 25 personnes. La visite sera guidée par Mme Oswald.

LES SORTIES

Nouvelle visite du château de Fontainebleau
Le jeudi 14 octobre à 14 heures

Comme au mois de mai, nous en visiterons trois sites importants : **la galerie construite par François 1er, dite Grande Galerie, la chapelle Saint-Saturnin,** élevée par Louis VII et maintes fois modifiée, le ravissant petit théâtre Napoléon III, fermé au public, mais exceptionnellement ouvert à notre intention. Nous avons pu obtenir les deux mêmes excellentes conférencières du musée que pour de la précédente visite.
Un car est mis à la disposition des participants.

Le château d'Ecouen
Musée National de la Renaissance
Le vendredi 24 octobre, à 14 heures.

Le château d'Ecouen, construit sur le site d'une forteresse médiévale, est achevé en 1555. C'est une des multiples résidences d'Anne de Montmorency, duc et Pair de France, proche de François 1er (avec lequel il a combattu) et d'Henri II. Puissamment riche, passionné d'art et collectionneur d'objets précieux, il le fait décorer d'une façon luxueuse : pavements, vitraux, lambris, cheminées décorées, peintures, sculptures, œuvres d'artistes et d'artisans réputés.

Après la mort du duc (1567), la destinée du château devient chaotique. En 1805, Napoléon y prescrit l'ouverture d'une maison d'éducation pour les jeunes filles issues d'un parent décoré de la Légion d'Honneur. Mises à part quelques interruptions, la Légion d'Honneur l'occupera pendant un siècle et demi, l'aménageant pour en faire un lieu d'enseignement.

En 1962, le château est remis par André Malraux au Ministère des affaires culturelles. Après une longue période de restaurations, il devient en 1977 «Musée national de la Renaissance», complémentaire du Musée de Cluny. Celui-ci conservera les œuvres du Moyen-Age. Celles de la Renaissance iront à Ecouen. Outre une partie de la décoration originale qui a pu être conservée, des pièces exceptionnelles y sont exposées, notamment la célèbre tapisserie de David et Bethsabée (composée de 10 tentures enrichies de fils d'or et d'argent). A cette date, le Musée présente une exposition historique et artistique consacrée au séjour en France (XVIe siècle) de la jeune Marie Stuart, reine d'Ecosse, devenue reine de France par son mariage avec François II. Portraits, bijoux, objets personnels et objets d'art empruntés aux plus grandes collections européennes seront présentés. Ils évoqueront la magnificence de la cour de France au milieu du XVIe siècle.

Le groupe comprendra 50 personnes, réparties en deux groupes pour la visite et guidés par des conférencières du château. Un car sera à la disposition des participants.

Hélène Charnassé

LANGUEDOC-ROUSSILLON

Rappel : Une permanence hebdomadaire est assurée à notre antenne régionale les lundis après-midi, de 14 h 30 à 19 h, y compris durant les périodes de congé ; le local de l'Association est situé dans le

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Bâtiment Accueil de la Délégation Régionale, 1919, Route de Mende à Montpellier.

Visites

Mercredi 24 septembre 2008 : Journée à Odeillo (P.-O.). La journée prévue initialement en mai avait dû être reportée en raison de conditions météorologiques défavorables.

10h30 : Visite du site du Four Solaire :
Le réflecteur parabolique, éclairé par 63 héliostats plans installés sur 8 terrasses, permet de mener des expérimentations à 18 m devant la parabole, la gamme de température allant couramment de 800 à 2500°C. Il permet d'étudier a) les interactions hauts flux solaires – matière ; b) les matériaux pour l'énergie ; c) la conversion, le stockage et le transport de l'énergie.

14h00 : Visite du site de Thémis :
Sur le site de Targasonne, une opération à l'échelle pilote étudie la mise en place et l'expérimentation d'un prototype de centrale solaire à haut rendement, dans le cadre du projet PEGASE (*Production of Electricity from Gaz and Solar Energy*).

Les deux visites ont été accompagnées par les responsables scientifiques des sites.

Jeudi 23 Octobre 2008, à 14h30 : Visite de la Manufacture Languedocienne de Grandes Orgues, à Lodève.
A Lodève, l'activité de Charles-Emmanuel Sarelot, facteur d'orgues et harmoniste, consiste à construire, monter, restaurer, relever et entretenir ces superbes instruments symphoniques que l'on peut trouver dans les grands édifices, mais aussi chez les particuliers. Ce sont les ateliers mêmes de la Manufacture que nous visiterons.

Jeudi 20 Novembre 2008, à 14h30 : Visite de «Ametyst» à Montpellier.
L'unité de méthanisation Ametyst, nouvel équipement constituant l'élément central du schéma global de gestion de déchets, a été ouverte en juillet 2008 par la Communauté d'agglomération de Montpellier. Conçue pour recevoir deux types de déchets, sur des lignes de traitement distinctes, elle a une capacité de traitement de 170 000 tonnes de déchets résiduels et 33 000 tonnes de bio-déchets pour 400 000 habitants.

Décembre 2008 (date précise à définir) : Visite de HORIBA ABX, à Montpellier.

A Montpellier, HORIBA ABX conçoit, développe et distribue dans le monde entier des automates de diagnostic *in vitro* dans les domaines de l'Hématologie et de la Chimie Clinique. HORIBA ABX vient de célébrer son 25e anniversaire. Créé en 1983, installé à Montpellier depuis 1987, l'Entreprise HORIBA ABX est devenue le spécialiste mondial de l'analyse hématologique et le plus important fabricant d'appareils au monde, avec 25 % du marché. Par ailleurs, une nouvelle usine de production de réactifs vient d'être inaugurée très récemment sur le site de Montpellier. Ce sont ces 2 sites du Centre de Montpellier (HORIBA ABX possède 3 centres de production et de recherche - Montpellier, Kyoto, Sao Paulo) que nous visiterons.

Eveil à la science :

• mai 2008 (Montpellier) : Photo ci-dessous: stand de présentation publique des travaux des élèves de la classe de 4e du Collège Marcel Pierrel (Marvejols - 48100), travaux engagés à l'initiative de deux de leurs professeurs : Mmes A. Vieilledent et C. Picard. Cette démonstration s'insérait dans le cadre de l'opération « Passeport pour la science » rattachée à « Passion Recherche », dans laquelle notre Association était co-partenaire avec la Société Sadev (Laboratoire Monique Remy) à Aumont. L'atelier scientifique s'intitulait : « Chimie et environnement : arômes et parfums ».
• Jeudi 9 octobre 2008, Faculté des sciences et techniques de Brest :
• 9h-12h : Ateliers pratiques sur le thème ; "Créez votre parfum". Des élèves de classes terminales utiliseront des substances naturelles et des substances de synthèse pour tenter de créer une fragrance répondant à leur imagination.
• 16h, à l'amphi G : Conférence tous publics "Atomes de parfums, parfums d'atomes...".

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Chimie et environnement : arômes et parfums

Ces deux manifestations, animées par F. Plénat, ont été organisées, en liaison avec notre Correspondance régionale, par le Club «Jeunes Chimistes» de Brest (Université de Bretagne Occidentale), section Bretagne-Pays de Loire de la Société Chimique de France.

Françoise Plénat

Midi-Pyrénées

Voyage à l'exposition internationale de Saragosse (10-12 septembre 2008)

De Toulouse à Zaragoza (Saragosse)

Nous allons prendre l'autoroute en direction de Tarbes puis, à Lannemezan, bifurquer vers Arreau, continuer vers Saint-Lary et traverser les Pyrénées en empruntant le tunnel d'Aragnouet-Bielsa.

Arrivés à Lannemezan, nous nous dirigeons vers Arreau. Déjà les paysages pyrénéens sont là, les toits d'ardoises, bien restaurés, les granges pyrénéennes, et les troupeaux, qui dorment à la belle étoile, sont encore couchés dans l'herbe. La route, très sinueuse depuis Lannemezan, nous tient en éveil.

Et nous voilà déjà à Sarrancolin. Puis nous longeons la Neste; certains arrivent à voir, du bus, les truites qui y frétillent La vallée s'élargit et nous arrivons à Arreau, joli village situé dans un site très agréable au confluent de 2 vallées.

Très vite nous apercevons la station du Pla d'Adet, bien connue des skieurs et des coureurs du Tour de France. Après Saint-Lary, jolie ville où l'architecture combine harmonieusement le bois et l'ardoise, nous entamons la montée vers Aragnaouet. Après la chapelle des Templiers la montée devient vertigineuse ; la route en lacets offre de très belles vues sur la vallée. Mais, au loin, une petite lumière verte au dessus d'une ouverture autorise le passage dans ce tunnel où la circulation est aujourd'hui à sens unique, alternée. Dans quelques minutes nous serons en Espagne.

La descente vers Ainsa se fait d'abord dans une vallée encaissée très boisée puis la végétation se raréfie ; çà et là quelques villages perchés dominent d'étroites terrasses patiemment aménagées. Sur des dizaines de kilomètres des formations géologiques de type éboulis s'étalent au pied d'entablements rocheux qui sont des marnes noires, chargées en sels de cobalt et de cuivre, ce qui leur a donné une couleur très particulière. Plus loin à l'horizon, l'érosion des entablements rocheux a donné au relief des formes quasi lunaires. Nous nous dirigeons vers Ainsa : la vieille ville est perchée sur un promontoire dominée par le clocher d'une église romane. Prochaine étape Huesca, où nous devons déjeuner au Restaurant 1900. Décor d'époque, repas copieux, service rapide ; Entre Huesca et Zaragoza la campagne est plus verte; luzerne, maïs et quelques essais de culture de tournesols.

Mais déjà nous apercevons la cathédrale del Pilar qui domine la ville ; nous arrivons à Zaragoza, ville de 700 000 habitants où nous tournons en rond jusqu'à ce qu'un policier à moto nous conduise à destination. Fondée par les Romains au Ier siècle avant J.-C., son nom serait une déformation de «César Auguste».

Dès notre arrivée nous commençons les visites.

La place centrale, immense, impressionnante est bordée par la Basilique del Pilar, (du pilier), édifiée après l'apparition de la Vierge à Saint-Jacques en l'an 40. La cathédrale a été édifiée autour du pilier

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

La place centrale

laissé par la Vierge en gage de sa parole. Ce monument est un quadrilatère éclairé par un dôme central. Des fresques décorent les coupoles ; un retable surmonte le maître-autel et, dans la chapelle de la Vierge, une niche abrite une statue de la Vierge vêtue chaque jour d'un manteau différent.

Nous nous dirigeons ensuite vers le Palais de l'Aljaferia (Forteresse), monument parmi les plus représentatifs

Statue de César Auguste

L'Aljaferia : détail intérieur

de l'art mudéjar aragonais. A l'intérieur d'une enceinte fortifiée on trouve un palais islamique d'une grande beauté, le palais chrétien médiéval devenu, après 1118, le palais des souverains aragonais et le palais des rois

L'Aljaferia : entrée du château

catholiques construit au-dessus de l'édifice musulman après 1492, date à laquelle l'Espagne chasse l'occupant musulman. La restauration de l'ensemble est fabuleuse : arabesques, zelliges, plafonds à caissons, dallages sont éblouissants.

Journée expo : l'eau et le développement durable

L'Expo occupe 25 hectares le long de l'Ebre. C'est un lieu ouvert et cosmopolite grâce à la participation de 107 pays. L'Expo est survolée par des télé-

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Structure d'eau

cabines d'où l'on peut admirer l'architecture très originale et très variée des différents pavillons ainsi que les parcs et jardins aménagés le long de l'Ebre. C'est un espace imaginatif et surprenant.

Le Pavillon Pont, avec sa forme de glaïeul à 3 tiges tombé en travers de l'Ebre, est une oeuvre architecturale très originale et une des 3 portes d'accès à l'Expo. Son enveloppe s'inspire des écailles d'un requin qui produisent un micro-climat naturel à l'intérieur. On doit ce bâtiment à l'architecte irakienne Zaha Hadid. La projection continue d'images et de données sur des écrans haute définition plonge immédiatement le visiteur dans le problème de l'eau. Après l'expo, il devrait devenir un musée permanent.

Le Pavillon de l'Eau, tour de 22 étages, en forme de goutte d'eau avec plancher au 7e étage ; Vide en son centre il accueille une grande sculpture «Fontaine de pluie» qui représente le cycle de l'eau. L'aspect de la tour est changeant; le jour sa structure vitrée permet la transparence et la réverbération du soleil, la nuit le bâtiment est transformé en un phare lumineux.

L'aquarium fluvial, avec ses 7 850 m^2 loge 50 aquariums qui présentent, tout au long d'un parcours de 600 mètres, la faune et la flore de 5 grands bassins hydrographiques. On peut admirer le bassin

Partie du parc des expositions

de l'Amazone et ses arapaïmas, poissons de plus de 3 m d'envergure, d'une passerelle aérienne au-dessus de la forêt.

Dans le pavillon de l'eau extrême, la visiteur a la sensation de vivre un ouragan et un raz de marée. Il voit et entend d'impressionnantes vagues, la force du vent et l'intensité des averses et il sera même mouillé.

Le pavillon de l'eau

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Le pavillon de la soif

Dans le pavillon de l'eau partagée, un ensemble d'images et de slogans symbolise le chaos des décisions politiques actuelles, puis le visiteur est transporté dans un monde idyllique de pays sans frontières qui pratiqueraient la gestion partagée de l'eau.

Le pavillon de la soif, gigantesque igloo, propose toutes sortes de solutions traditionnelles à la pointe de la technologie pour combattre la soif. On peut aussi méditer sur l'utilisation démesurée de l'eau dans les villes comparée à son utilisation rationnelle dans le désert ; connaître les migrations humaines à la recherche de cette ressource et les artefacts créés pour son captage. Mais l'expo a aussi été conçue comme une fête et à midi la troupe du Cirque du Soleil présente, dans un défilé très coloré, la légende « Le réveil du serpent ». Les personnages doivent invoquer le serpent afin qu'il évoque les nuages et provoque les merveilleux pouvoirs de la pluie.

Dans les pavillons des différents pays, nous retrouvons le thème de l'eau et du développement durable ; toutefois certains pavillons sont plutôt une vitrine du pays, voire même une simple boutique.Chacun évolue à sa guise dans l'expo, le plus souvent en fonction de la facilité d'accès aux pavillons, délaissant les pavillons dont les files d'attente atteignent plusieurs heures. Un très beau spectacle au laser illuminera le ciel de Zaragoza dans la soirée mais peu d'entre nous le verront.

Retable du maître-autel de la cathédrale

Le retour

Le 3e jour nous nous rendons à la Cathédrale de la Seo del Salvador, temple à 5 nefs, formant une grande salle, dont la construction débute au milieu du XIIe siècle, en style roman, et se poursuit au début du XIVe en style gothique. On peut y admirer 19 chapelles de différentes époques, ainsi que le retable du maître-autel, en albâtre polychrome, construit en 1434.

Malgré le plaisir que nous avons eu à visiter cette ville et son expo nous devons songer au retour. Déjeuner dans un petit village, Yequeda, où a été préparé un énorme foyer ; grillades en perspective, mais d'abord paella qui, en Espagne, n'est pas un plat unique, on l'aura compris ! Au retour nous emprunterons la route qui traverse Barbastro, Pont de Suert et Vielha, route très pittoresque à l'approche des Pyrénées.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

En guise de conclusion, relevons cette remarque si pertinente du guide de l'expo : « Cette belle planète TERRE qu'on aurait pu tout aussi bien, et peut être plus justement, appeler la planète EAU ».

Monique et Maurice Dalens

Nord-Est

Les activités développées, dans le cadre de la vaste région, concernent en moyenne une trentaine d'adhérents sur environ 90 recensés au mois de septembre 2008.

Visite d'une station d'épuration à Valmestroff (57).

Le 25 mars 2008.
La société SAUR (groupe Séché environnement), spécialiste des services aux collectivités et aux industriels dans les métiers de l'eau, de l'énergie et de la propreté, en collaboration avec l'Agence de l'eau Rhin-Meuse et l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEE), nous a présenté la problématique de l'épuration biologique des eaux usées dans le cas des petites communes rurales comme Valmestroff (50 à 2 000 hab).

Puis sur site, le développement industriel du procédé «Rhizostep» par la société Saur fut abondamment détaillé. Celui-ci a pour origine des travaux de l'Inra, protégés par brevets et ayant pour inventeur M. Pierre François Mongin. Ce procédé utilise les propriétés épuratoires du sol comme moyen de traitement des effluents bruts.

Dans deux bassins filtrants, amont et aval, des massifs plantés de roseaux assurent une filtration naturelle. Ils sont ventilés sous l'action de blocs-dalles disposés en fond de bassin, créant ainsi un plancher d'air qui favorise le développement bactérien. Ces lits sont alimentés chaque semaine par des effluents bruts qui n'ont subi qu'un simple dégrillage. Ce procédé naturel est économique, simple, compact, sans nuisances olfactives et avec une gestion maîtrisée des boues. En effet, celles-ci

Valmestroff : site de traitement des eaux usées

s'accumulent lentement à la surface des bassins et grâce à l'action cumulée des roseaux et des bactéries, elles subissent une déshydratation et une minéralisation. On constate une réduction de leur volume et leur transformation en terreau. Après 5 à 7 ans de fonctionnement, les bassins sont curés et les boues valorisées en agriculture.

Plus de vingt communes en France ont déjà adopté ce procédé « Rhizostep » et une très abondante littérature scientifique et technique est accessible en ligne sur ces sujets de développement durable ou de *sustainable economy*.

Séminaire sur le changement climatique, effet de serre, CO_2.

Par Daniel Tondeur, directeur de recherche émérite à l'INPL.

Le 3 avril 2008.
Notre collègue nous a dressé un très vaste panorama des aspects multiparamétriques du changement climatique, ô combien étudié et discuté depuis de nombreuses années, mais avec de plus en plus d'acuité actuellement.

Il s'agit notamment des conséquences naturelles, astronomiques, géologiques, industrielles... et en relation évidente avec la croissance démographique particulièrement significative depuis la seconde moitié du XIX^{e} siècle. Parmi les contributions respectives des divers gaz à effet de serre, on peut citer : CO_2 (50 %), CH_4 (15 %), H_2O, N_2O, CFC, FS_6, ... parmi les plus importants.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Si plusieurs approches scientifiques et techniques sont possibles pour réduire les volumes de gaz à effet de serre, comme le stockage ou le piégeage à la source du C_2, les volontés politiques des nations industrielles rivales sont peu compatibles avec une action cohérente au niveau mondial.

L'Homme sera-t-il raisonnable, ou contraint, comme toutes les autres espèces vivantes, animales ou végétales, à s'adapter à l'évolution de son environnement, au point de disparaître un jour et de renaître autrement ? Grave question et immense débat !

Visite et présentation des activités de L'Inist.

Par Raymond Duval, directeur, et les responsables des départements de l'institut.

Le 9 octobre 2008

Après avoir célébré son vingtième anniversaire en juin 2008, l'Institut de l'information scientifique et technique nous accueille pour nous faire partager ses derniers développements en matière de gestion de l'information, du producteur-acteur à l'utilisateur. Des démonstrations d'interrogations des bases de données et des portails thématiques, dédiés à des communautés scientifiques, illustreront les investissements de l'Institut, sans oublier son rôle au sein des professionnels de l'information au niveau mondial.

Séminaire « Du peptide au médicament, de la recherche à la valorisation» : témoignage de l'UPR 9021 CNRS à Strasbourg

Par Jean-Paul Briand, DR CNRS.

Le 4 décembre 2008

Notre collègue nous exposera les principaux résultats de recherche obtenus par le laboratoire cité plus haut, seul ou en collaboration avec des équipes françaises ou étrangères.

Ces travaux fondamentaux ont une visée thérapeutique, notamment dans le domaine du cancer. Ce laboratoire en Immunologie et chimie thérapeutiques, dirigé par Madame Sylviane Muller, a une longue pratique des transferts technologiques, toujours difficiles, et de l'accompagnement des « *Start up* » issues de la recherche publique.

Le Médipôle strasbourgeois est un des fleurons des biotechnologies nationales et internationales.

Bernard Maudinas et Gérard Piquard

Provence - Alpes -Côte d'Azur

La dernière sortie de l'année 2007-2008 : l'île des Embiez (jeudi 22 mai 2008)

A 7 minutes de bateau, au départ du port du Brusc, l'île des Embiez abrite l'un des derniers paradis de la nature. Sur près de 100 hectares, façonné par Paul Ricard, ce joyau de la Méditerranée est l'harmonie entre une nature sauvage protégée et un village provençal magnifiquement fleuri où il fait bon flâner. A l'arrivée au débarcadère, notre groupe a été pris en charge par le guide du petit train qui nous a fait découvrir l'île en 40 minutes et quelques anecdotes, et après le déjeuner nous avons visité l'Institut Océanographique avec ses magnifiques aquariums, magnifique exemple d'association entre Recherche publique et Recherche privée .

Projets 2008-2009

Voici le programme des activités proposées par le bureau pour cette année 2008-2009.

(Ce n'est qu'un projet : il se peut qu'en cours d'année il y ait des modifications indépendantes de notre volonté)

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

- 23 octobre 2008 : Les villas de Nice : Ephrussi de Rotschild et Kérylos
- 27 novembre 2008 : le Cabinet des médailles et l'atelier de restauration, rue Clovis Hugues à Marseille
- 11 décembre 2008 : Conférence de Mr Jean VACELET « Les éponges carnivores »
- 15 janvier 2009 : Conférence de Mr Michel VILLENEUVE « La géologie du massif des Calanques Marseille-Cassis »
- Février 2009 : Une savonnerie à l'ancienne : Le Sérail ; et visite du Musée du Terroir Marseillais, précédée d'un repas typiquement régional
- Mars 2009 : Le grand théâtre de Provence à Aix
- Avril 2009 : Villeneuve-lès-Avignon et sa Chartreuse
- Mai 2009 : Saint Laurent des Arbres et arrêt au retour dans une cave coopérative de Tavel
- Septembre 2009 : Vaison-la-Romaine

Suite à des demandes de certains de nos amis et collègues qui n'ont pas de véhicules ou qui n'ont pas envie de conduire pour des sorties un peu éloignées de Marseille, nous allons essayer de mettre en place un système de covoiturage . Pour cela, il y aura avec le bulletin d'inscription un petit questionnaire qui vous demandera s'il y a de la place dans votre voiture ou si vous avez besoin d'un chauffeur ; les frais d'essence et de péage seront à partager dans chaque voiture.

Vie Pratique

En dehors des vacances scolaires, une permanence est assurée tous les lundis de 14 à 17 h au bureau 104 du bâtiment A du CNRS, 31, chemin Joseph Aiguier, à Marseille,

Tél : 04 91 16 46 51, et nous vous rappelons également notre adresse électronique : ascodev@dr12.cnrs.fr

Delphine Bonsignour

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Les voyages

Vietnam - Cambodge
4 - 18 novembre 2007

Le dépaysement se fait dès le départ avec les belles hôtesses de la Thaï en costume national. Avec le décalage horaire, malgré la nuit, le sommeil ne vient pas facilement mais tout se passe agréablement et nous débarquons à **Hanoi** comme prévu. Notre guide Hong nous attend et tout se présente bien. Mais c'est trop vite dit, la police ne reconnait pas notre visa collectif et exige de faire de nouvelles demandes. Gisèle et Hong prennent l'affaire en main et après discussions nous pouvons aller récupérer nos bagages sauf l'une d'entre nous qui ne récupérera le sien que le soir tard.

Nous sommes à peu près à une heure du centre ville. Juste le temps d'aller déjeuner et chemin faisant de découvrir un peu la ville avec ses maisons étroites et profondes de 2-3 étages aux façades colorées.

Nos premières visites seront pour les temples. La pagode Quan Thanh en bordure du lac de l'Ouest et pas très loin le temple de la Littérature. Initialement consacré à Confucius, ce temple est devenu dès 1070 la première université vietnamienne. Elle était réservée aux princes et enfants de mandarins et formait les futurs cadres de l'Empire.

Notre troisième halte sera pour le lac de l'Epée restituée et le temple de la Montagne de Jade. Situé au cœur d'Hanoi, ce temple est dédié au dieu de la Littérature, au général vainqueur des Mongols et au génie de la médecine. Ces trois personnages sont représentés derrière l'autel où sont déposées des offrandes, toute proche et selon la tradition une grue, montée sur une tortue, veille. Au milieu du lac, on peut apercevoir la petite pagode de l'île de la Tortue.

La circulation est impressionnante avec son flot de motos et de scooters. Il n'y a presque plus de vélos à l'exception des cyclopousses. Et c'est d'ailleurs en cyclopousse que nous irons dîner en traversant le quartier des trente-six guildes. Dans ce quartier de commerces et d'artisans chaque rue a sa spécialité, poterie, confiserie, chaudronnerie, ...

A 80 km d'Hanoi, la citadelle de Hoa Lu a été en grande partie détruite mais les temples dynastiques subsistent, celui de l'empereur Dinh Tien Hoang et celui du général-empereur Le Dai Hang. Des colonnes laquées chargées de dragons et de nuages soutiennent une lourde toiture. A l'intérieur le plan est toujours le même : l'autel chargé d'offrandes et derrière, les statues de l'Empereur et de son fils pour l'un et du général pour l'autre. Ces temples ouvrent sur une cour-jardin d'une grande quiétude.

D'un saut d'autocar, nous gagnons Van Lam où se trouve l'embarcadère pour la **baie d'Along** terrestre. En barque plate conduite par des rameuses, nous passons deux agréables heures ensoleillées au milieu des pitons calcaires, cavernes et caprices du relief. En nous ramenant à terre les rameuses nous dévoilent le contenu du coffre du bateau : nappes, napperons, tee-shirts... et nous les proposent à la vente !

De retour en ville, nous pouvons à nouveau apprécier la finesse et le soin apporté à la cuisine vietnamienne et nous filons au théâtre pour assister à un spectacle de marionnettes sur l'eau. Les marionnettistes sont debout dans l'eau et actionnent leurs sujets grâce à des perches de bambou.

Hong avait pris soin de nous conseiller de bien nous couvrir, à l'arrivée au théâtre on nous a distribué des éventails !

Hanoi est la ville où Ho Chi Minh proclama l'indépendance du pays et nous n'avons pas manqué de nous rendre place Ba Dinh pour voir son mausolée qui fait face à l'Assemblée Nationale. Derrière dans le parc Bach Thao, nous longeons la maison sur pilotis en teck dont il avait fait son lieu de travail et toute proche l'ancienne résidence du gouverneur général d'Indochine aujourd'hui palais présidentiel.

Nous prenons une photo du groupe devant la pagode du pilier unique. Edifiée au XIème siècle, suite à un rêve, elle repose sur un unique pilier de pierre et représente une fleur de lotus.

Cet ensemble est très fréquenté tant par les touristes que par les Vietnamiens et leurs vétérans.

Hanoi apparait comme une ville aérée avec ses lacs, ses parcs et ses maisons de faible hauteur. Dans les rues le commerce y est actif et sur les trottoirs les

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

petits restaurants de rue sont nombreux, les palanches se faufilent entre les gens.

A l'extérieur de la ville, par contre le style traditionnel n'est pas conservé et ce sont des barres d'immeubles qui poussent au milieu des champs. C'est ce que nous avons pu voir en prenant la route pour la baie d'Along. A l'embarcadère, une navette à moteur nous attend et nous conduit à notre jonque. Sitôt arrivés à bord nous sommes conviés à un repas (délicieux) de poissons et fruits de mer. Pendant que nous mangeons le bateau glisse sur l'eau et nous pouvons admirer le spectacle des îles rocheuses qui émergent de l'eau. Il fait un temps splendide, pas l'ombre d'un brouillard.

Ces îles calcaires sont parsemées de milliers de grottes de toutes tailles et de toutes formes. Nous nous échappons de notre jonque pour aller en visiter une, comptant plusieurs salles gigantesques.

A bord, une jeune fille propose perles de culture, broderies, cartes, tee-shirts pendant que ses collègues offrent leur service pour des massages et des soins.

Avant de terminer notre petite croisière dans la baie d'Along nous empruntons une barque en bois et visitons une jolie crique à laquelle nous accédons en passant sous un piton rocheux.Nous nous réjouissons de ces deux jours passés en baie d'Along dans ce cadre enchanteur.

De retour sur la terre ferme, nous faisons route vers l'aéroport d'Hanoi non sans quelques arrêts artisanaux, l'un dans une fabrique de poteries et l'autre dans un centre textile. Nous atterrirons à Da Nang dans la soirée et coucherons à Hoi An.

Hoi An est un ancien comptoir commercial du XVI[e] siècle pour le commerce de la soie, des épices, de la porcelaine et de la laque. Les maisons des riches marchands ont été conservées et c'est un plaisir de se promener dans cette petite ville musée que nous arpentons, du célèbre pont couvert japonais aux vieilles maisons musées construites en teck « bois de fer » heureusement ! Le ciel devient menaçant et c'est sous la pluie que nous visitons le marché et profitons de notre quartier libre, mais recouverts de cirés, gore-tex ... nous avons pu admirer les principaux sites de la vielle ville. Le soir, en allant dîner en ville (à pied) nous ne pouvons que constater que le niveau de l'eau dans les rues a monté. La rivière Thu Bon envahit la ville peu à peu.

La route vers **Hué** se fait sous la pluie. Il pleut même tellement que nous abandonnons l'idée de la route touristique de montagne. Arrivés en ville, ceux qui ne l'avaient pas déjà fait, s'équipent de capes de pluie et c'est plastifiés de neuf que nous allons visiter la Citadelle de Hué. C'est un très vaste ensemble protégé par une tour à la Vauban, organisé en espaces concentriques avec portiques et pavillons successifs. On distingue les parties réservées à l'Empereur à leurs toits vernissés jaunes. Les appartements privés qui faisaient suite au pavillon du trône ont brûlé en 1947. De côté, un temple dynastique est réservé au culte des rois Nguyen.

Le dîner du soir est un festival de présentation culinaire, du paon de nems en entrée au bouquet de fleurs de farine de lentilles en dessert.

Les eaux de la rivière des Parfums sont trop hautes pour nous permettre d'y naviguer et c'est en car que nous allons visiter la pagode Thien Mu. Sa tour octogonale est le symbole de la ville. Un porche percé de trois portes bien gardées par d'impressionnants personnages donne accès à un jardin, à la pagode elle-même et aux bâtiments monastiques.

Nous faisons cette visite d'un pas accéléré car l'eau monte et le chauffeur du car craint que la route ne devienne impraticable. C'est un typhon en mer de Chine qui provoque les violentes pluies actuelles.

Cette pluie n'arrête pas notre ardeur de touristes, pas plus qu'elle n'abat l'énergie de notre guide et nous visitons ensuite le tombeau de Minh Mang, empereur de 1820 à 1841 et celui de Tu Duc, empereur de 1848 à 1883. Les plans de ces complexes funéraires sont proches, une cour des salutations précède le pavillon de la stèle qui glorifie la vie de l'empereur puis un espace cultuel et les appartements royaux, le tout avec jardins et lacs. Le tombeau de Minh Mang est probablement le plus majestueux de tous.

Le soir dîner royal en ville ; habillés de costumes traditionnels nous constituons une cour de mandarins

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

et mandarines autour de notre roi et de notre reine d'un jour. Rien ne semble devoir arrêter la pluie et le lendemain les rues autour de l'hôtel sont bien inondées ; les passants ont de l'eau au dessus des mollets. Le car arrive quand même à nous conduire à l'aéroport pendant que nous prenons des photos de cet étonnant spectacle.

A **Ho Chi Minh Ville**, le soleil et un car nous attendent et sans tarder nous commençons la découverte de la ville. Tout d'abord le quartier chinois de Cholon. Le temple cantonnais dédié à la déesse de la Mer, Thien Han, présente d'intéressantes fresques en céramiques en son pourtour mais il faudrait disposer de plus de temps pour les observer.

Le marché de Bin Tay est le « temple » du commerce en gros. Il fourmille d'activité et c'est avec amusement que nous passons d'une ruelle à l'autre en longeant les étals de denrées alimentaires, chaussures, vaisselle, quincaillerie, colifichets, ...

Nous n'avons perdu personne et pouvons plus au calme aller découvrir la fabrication des laques puis l'ancien quartier colonial avec la cathédrale Notre-Dame en briques de Toulouse, la Grand'Poste avec sa charpente de Gustave Eiffel, l'ancienne rue Catinat, l'Hôtel de Ville et le théâtre. Auparavant, nous avions fait une halte devant le lycée Marie Curie.

Nous apprécions la chaleur de Saigon et c'est sous ce beau temps que nous allons faire un tour dans le delta du Mékong. Les faubourgs de la ville s'ouvrent à de nouveaux quartiers avec de grands buildings tout neufs. Les appartements y sont destinés aux personnes qui vivent dans les maisons sur pilotis qui bordent les bras du Mékong. Saigon est une ville plus tournée vers l'Occident qu'Hanoi qui, pleine de charmes, a gardé son plan et son habitat anciens.

En chemin nous visitons un temple Cao Dai, religion inspirée du bouddhisme, du christianisme et de l'islam. Le panthéon caodaiste s'affiche sur les murs de façon colorée et naïve et au milieu on peut admirer Victor Hugo en bicorne.

On traverse des rizières verdoyantes. La récolte se fera avant la fête du Tet en janvier. Nous arrivons à l'embarcadère de My Tho pour notre excursion dans les îles : île du Dragon, de la Licorne, du Phénix et de la Tortue. La belle végétation nous permet d'admirer jaquier, palétuvier, longane, carambole, petite pomme, fruit du dragon, noix de coco, palmier d'eau...

Dégustation de fruits, orchestre et chants locaux, artisanat en noix de coco, caramels au lait de coco, miel, voici quelques unes de nos découvertes locales au hasard de nos promenades à pieds, en voiture à cheval ou en barque.

De retour à Saigon à l'heure de la sortie des bureaux, nous pouvons apprécier le flot phénoménal des motos et cycles divers. Ce que nous avions vu auparavant n'était rien !

Notre séjour au Vietnam s'achève. Pendant ces quelques jours nous avons pu découvrir avec plaisir quelques unes des richesses de cet accueillant pays, mais juste un aperçu.

Le temps d'un saut en avion et nous atterrissons à Siemreap pour une découverte des **temples d'Angkor**. Une autre civilisation, une autre culture mais ce qui nous surprend d'abord c'est le côté neuf de la ville, partout des constructions neuves ou des chantiers d'hôtels. L'ensemble évoque plutôt Las Vegas que la culture khmer.

Juste le temps de déposer nos bagages et nous allons faire faire nos badges pour pénétrer sur le site. Là nous sommes loin de la civilisation contemporaine et pendant trois jours au gré des routes qui traversent le parc, nous allons découvrir quelques uns des temples et des bassins qui retenaient l'eau tant pour les cultes que pour les cultures.

Le Mébon oriental, temple dédié à Shiva construit au X^{e} siècle en latérite. A l'origine au milieu d'un bassin, il est maintenant à sec perché sur une petite hauteur.

Le temple Préah Khan plus récent, érigé un peu avant 1200 a été construit à la mémoire d'un roi. Passé une sorte de pont bordé de dieux et de démons, nous pouvons ensuite découvrir les quatre enceintes successives et les bâtiments intérieurs. Les

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

sculptures représentent les héros du Ramayana. On y voit également des frises d'apsaras, des fenêtres aux colonnettes ouvragées et des niches qui abritaient des bouddhas et des garudas. C'est presque à la nuit que nous découvrons le temple Neak Pean au centre d'un petit bassin dressé sur un îlot central. Sur les bords du bassin quatre chapelles offraient aux pèlerins les eaux curatives qui sortaient de la gueule d'animaux.

Nous consacrons une matinée à la visite d'**Angkor Vat** mais quittons ce lieu avec le sentiment de l'avoir survolé malgré les explications fournies de notre guide Savey. Construit aux environs de 1150, ce temple était dédié à Vishnou. A sa mort le roi a été identifié à cette divinité et le temple est devenu son mausolée. Par la suite l'empire khmer ayant adopté le bouddhisme, ce complexe est devenu un monastère.Cet ensemble de 200 ha a conservé ses douves et ses bassins et nous y pénétrons par une chaussée digue. Nous avons le plaisir de croiser des mariés avec leurs demoiselles d'honneur qui viennent se faire prendre en photo. Aux pieds des escaliers, deux superbes nagas montent la garde.

Les murs cachent de vastes galeries et bibliothèques avec des fresques de danseuses ou des scènes de batailles. Les fenêtres présentent de fines colonnettes et les pourtours de porte sont ornés de bas reliefs ou de guirlandes de fleurs. Passée la quatrième enceinte après une sorte de cloître dont les statues de Bouddha ont presque toutes disparues, nous aboutissons au pied du temple central dont les tours sont en assez mauvais état.

Le temple de Bayon, temple aux mille visages de Bouddha, où nous montons, nous descendons… et chaque fois nous découvrons une nouvelle expression de la divinité. Sur les murs, des bas-reliefs représentent des scènes de bataille mais aussi des scènes de la vie quotidienne. Dans les niches, sur les murs des terrasses, des divinités féminines offrent tantôt un sourire, tantôt un visage pensif ou énigmatique.Une grimpette au temple de Phnom Bakheng pour admirer le coucher du soleil nous fait rejoindre une petite foule et découvrir un autre site.

Assez excentré le temple de Bentéay Srei « la citadelle des femmes » a été construit en grès rouge par deux moines brahmanes. C'est un temple avec une triple enceinte carrée auquel on accède par une voie processionnelle bordée de portiques. Festons de lotus pour les bordures de toit, frontons triangulaires, polylobés ou arqués mais toujours ouvragés, la décoration de ce temple est d'un grand raffinement.

La visite du site de Kbal Spean nous donne l'occasion d'une petite balade dans la forêt. Ici, des ermites ont sculpté les roches qui bordent les rives d'un affluent du Siemréap de scènes brahmaniques.

Notre dernière visite dans le parc archéologique sera pour le temple de Ta Prohm, envahi par la végétation et les racines de fromagers. On imagine que la vue que nous avons ici est proche de celle qu'ont eue les premiers explorateurs d'Angkor.

Le soir, le restaurant-théâtre Apsara nous permet d'assister à un agréable spectacle de danses et musiques khmers.

Pour notre dernier jour au Cambodge nous nous plongeons dans la vie des villageois sur et autour du grand lac Tonlé Sap. Les villageois vivent principalement de la culture du riz avec plusieurs récoltes par an mais aussi d'artisanat : vannerie, bougies… d'activités plus originales comme la culture de champignons de couches et l'élevage de crocodiles.

Les maisons en bois sur pilotis ont toutes l'électricité et des ampoules basse énergie ! Le marché est animé et la pagode à la sortie du village a été reconstruite et fait encore l'objet de travaux. Nous voyons de jeunes bonzes courir sur les échafaudages en bambous. Une promenade en bateau nous permet de découvrir la vie du lac. En bordure de nombreuses maisons sur pilotis et sur le lac des bateaux-habitations. Rien ne manque de l'école-ponton avec terrain de sport sur le toit aux poulaillers et porcheries sur mini-barges en passant par l'église et les fermes piscicoles.

Cet aperçu de la vie locale est complété en fin d'après-midi par une visite d'un centre d'artisanat : sculpture de la pierre et du bois, laque, soieries, juste avant d'aller embarquer pour Bangkok. Le voyage se termine mais que de riches souvenirs et de lectures à faire pour compléter nos connaissances.

Claude-Marie Cotton et Geneviève Sureau

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Programme de voyages pour l'année 2009

Au mois de mars : Turin du 15 au 22 mars : visite de la ville, musée égyptien (1er au monde après celui du Caire), musée d'art contemporain, Palais Royal, Bourg médiéval, Lac d'Orta avec tour du lac en bateau, Lac Majeur avec croisière et visite des îles Borromées puis tour du lac en car.
Prix : 1285 euros par personne pour 25 participants.

Au mois de mai : la Chine du 29 avril au 12 mai : Pékin (visite de la Cité interdite, opéra de Pékin, la Grande muraille, le tombeau des Ming…), Xi'an (temple du Ciel, Palais d'été, la fosse aux 6000 guerriers), Shanghai (Suzhou, croisière sur les canaux), Tongli, Guilin, Longsheng (visite du village des minorités), Yangshuo, Canton, Hong-Kong. Rencontres avec nos collègues scientifiques chinois.
Prix : 2428 euros par personne pour 30 participants.

Au mois de septembre : un séjour avec thalassothérapie optionnelle, de 9 jours en Tunisie, du 21 au 29 septembre, avec pension complète dans un hôtel 4**** à Hammamet et deux jours de visites (Tunis, Carthage, Kairouan, El Jem).

Pour permettre aux couples d'y participer, même si le conjoint ne souhaite pas de cure, nous avons négocié un forfait sans cure et précisé à part le supplément Thalasso.

Prix : 1265 euros sous réserve des augmentations des taxes aériennes. **Chambre single** : 259 euros.
Supplément thalasso pour 6 jours : 460 euros.

Il est éventuellement possible d'avoir des cures de 4 ou 5 jours seulement.

Aux vacances de la Toussaint, du 24 octobre au 2 novembre, 7 jours de croisière sur le Nil entre Louxor et Assouan, 3 jours de visite au Caire pour les grands-parents et leurs petits-enfants. Les guides accompagnateurs seront Soliman pour la croisière et Cléopâtre pour le Caire.
Prix en hôtel et bateau 4** : 1485 euros

Au mois de novembre, le Mexique du 11 au 22 novembre 2009 : Mexico, Teotihuacan, Puebla, Oaxaca, Monte Alban, San Cristobal, Palenque, Campeche, Uxmal, Merida, Chichen Itza, Cancun.

Prix : 1855 euros par personne pour 22 participants.

N.B : Une éventuelle augmentation des taxes aériennes pour les voyages par avion sera facturée en plus.

Gisèle Vergnes et Solange Dupont

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Les assemblées

Conseil d'administration du 24/1/2008

Le conseil a été consacré plus particulièrement au bulletin et au site de l'association. Pour le bulletin il est proposé par M. Bauchet un numéro sur l'espace méditéranéen et Melle Plénat souhaite que les projets des bulletins soient annoncés à l'avance pour permettre le dialogue.

M. Scardigli rédacteur en chef souligne les difficultés : le coût, le manque de bénévoles. Toute l'assemblée insiste sur le besoin de communication par le site et le secrétaire général souligne l'absence d'intervenants et de bénévoles pour le faire vivre, alors que la fréquentation du site est en progression constante.

M. Ricci, trésorier présente le compte de résultats qui, avec des dépenses de 403 596,17 € et des recettes de 395 187,24 €, fait apparaître un déficit de 8 408,93 €.

Les budgets 2008 et 2009 sont proposées en modification en 2008 pour 357 510 € au lieu de 358 000 € ; le budget 2009 sera de l'ordre de 361 110 € à présenter à l'assemblée générale 2008. Il est prévu de rembourser les frais engagés par les correspondants régionaux, de relancer la question du Prix de l'association, d'envisager une augmentation de la cotisation de 5 € en 2010 et il est décidé de modifier les tarifs de remboursement, les nuitées passant de 85 € à 130 € et les repas de 25 à 30 € pour le déjeuner, le dîner restant à 25 €.

Les actions en région concernent Toulouse et Montpellier. M. Lisle présente des actions engagées en liaison avec la Fondation Kastler pour créer des liens avec des chercheurs étrangers en France.

Conseil d'administration du 15/4/2008

Ce conseil est consacré plus spécialement à la préparation de l'assemblée générale du 6 mai 2008 : les mandats de sept membres du conseil d'administration viennent à expiration. Mme Dupuy-Philon et M. Rouzeau ne demandent pas le renouvellement de leur mandat, et deux candidatures sont proposées celles de Mme Danièle Olivier, vice-présidente de la Maison de la Chimie et Mme Marie-Thérèse Ippolito, ancienne chargée de communication au LAAS de Toulouse. Cinq membres souhaitent leur renouvellement.

Le budget proposé à l'Assemblée générale pour 2009 s'élève à 351 000 € en recettes et dépenses. Le Conseil propose de présenter à l'approbation de l'Assemblée générale la nomination de membres d'honneur : M. Albert Fert, Prix Nobel de Physique 2007 ; M. Yves Coppens ; Mme Marie-Antoinette de Lumley et M. Henry de Lumley.

En ce qui concerne le bulletin après les commentaires sur le n° double 45-46 « CNRS à Lyon » les numéros suivants sont annoncés : 47 « L'Inde » ; 48 « l'Ere spatiale » ; 49 «Demain la Physique ». Autres sujets envisagés : les neurosciences, le climat, le CNRS à Toulouse, en Alsace, les mathématiques. Est examinée la question de la diffusion à l'extérieur, notamment à l'intention des chercheurs étrangers. Une étude générale sur le bulletin et sa diffusion fait l'objet d'un examen permanent. Au titre des réunions en région, il est annoncé la conférence à Strasbourg de M. Brézin « Demain la Physique » en espérant la participation des chercheurs étrangers.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Assemblée générale du 6/5/2008

Sont présents 87 membres adhérents, 669 pouvoirs ont été reçus. L'assemblée générale est l'occasion d'échanges sur le bulletin, ses coûts, sa présentation et sa diffusion. S'appuyant sur les coûts du numéro double 45/46 « le CNRS à Lyon », il est indiqué qu'une attention particulière sera apportée au coût du bulletin, à sa diffusion, rappelant que les anciens bulletins sont toujours sur le site.

En ce qui concerne les visites et conférences, il est annoncé que Mme Coudray, outre tous les projets présentés par Mme Charnassé, organisera des visites sur les sites scientifiques de l'Ile-de-France.

M. Lisle présente l'action de l'association vers les chercheurs étrangers venus en France, avec en projet l'instauration d'un parrainage de ces chercheurs et la création de clubs à l'étranger.

L'assemblée générale approuve le rapport moral du Président, le compte de résultats de l'exercice 2007 avec le déficit de 8 408,93 €, le budget 2009 pour un montant de 351 000 € et la nomination de nouveaux membres d'honneur : M. Albert FERT, Prix Nobel de Physique 2007, M. Yves COPPENS, Mme Marie-Antoinette de LUMLEY, M. Henry de LUMLEY. Sont élus à l'unanimité membres du conseil d'administration : Mmes Hélène Charnassé, Marie-Thérèse Ippolito, Danièle Olivier, Françoise Plénat, MM. Edmond Lisle, Claudius Martray, André Paulin.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Informations

IN MEMORIAM

Né en 1937 au Caire, le Professeur ABOU LEILA est décédé à Paris le 8 mai 2008

Hussein Abou Leila fit de brillantes études tant au lycée qu'à l'université Ein Shams, où il fut nommé assistant à 20 ans au Centre Atomique, qui l'envoya avec une bourse de l'AIEA de décembre 1959 à février 1961 à l'Institute for Atomic Energy d'Oslo où il approfondit ses connaissances en physique des réacteurs. Pour ce jeune Egyptien de 22 ans, ce fut la découverte de la neige, de la glace et du froid ainsi que d'une civilisation très différente… C'était son premier voyage à l'étranger. De retour en Egypte il est nommé assistant à l'université Ein Shams du Caire et bénéficie d'une bourse pour se rendre en France à l'Institut de physique nucléaire d'Orsay pour préparer une thèse d'état qu'il soutient en 1967 : « Contribution à l'étude des probabilités de transitions magnétiques dans les noyaux déformés ».

Dès le début de ses recherches, il se révèle un excellent expérimentateur, très doué. En mars 1968, il est nommé maître de conférences à l'Université Ein Shams et revient en France de septembre 1971 à août 1972 en qualité de « post doc » à l' IPN d'Orsay dans l'équipe de Melle Albouy où il étudie plusieurs isotopes du plomb. Puis, d'août 1972 à août 1973, il séjourne à l'ISN de Grenoble. A son retour au Caire, il devient en 1974 Professeur Associé puis Professeur avec la chaire de Physique en 1978.

En 1979, l'émirat du Qatar lui propose la mise en place de son département de Physique. Il crée simultanément un groupe de recherche sur l'énergie solaire.

Il fut l'un des fondateurs de l'Université du Qatar. Il est élu Président de la Ligue Arabe de Physique pour un mandat de 3 ans. Directeur du Centre de Recherches sur la Physique Appliquée et des études sur le rayonnement, il eut l'idée d'installer sur les toits de l'université des filtres pour mesurer la radioactivité. Une semaine plus tard l'accident de Tchernobyl a lieu ; et c'est ainsi que le seul pays du Moyen-Orient qui eut des résultats précis sur la dose du rayonnement avant et après fut le Qatar ! Au cours de sa carrière d'enseignant, il dirigea et supervisa de nombreuses thèses au Qatar et en Egypte.

Revenu chez lui en 1996 quand il quitta le Qatar, il réussit à imposer une femme comme nouveau directeur. En revenant au Caire il fonda une société d'importation d'appareils scientifiques destinés à la recherche et l'enseignement afin d'aider ses collègues dans leurs recherches. Depuis quelques mois, le Professeur Abou Leila voulait aider notre association à développer les liens entre anciens des laboratoires du CNRS et participer à la création d'un pôle méditerranéen. Nous regrettons sa disparition prématurée et nous n'oublierons pas sa bonté, sa tolérance, son humanisme et l'amitié qu'il a toujours su témoigner au long de sa vie.

Les voyageurs de l'Association du Rayonnement du CNRS se souviendront des discussions et des rencontres chaleureuses qui clôturaient toujours nos escapades en Egypte.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

IN MEMORIAM

Henri CARTAN - Mathématicien - Membre d'honneur de l'association est décédé le 13 août 2008, à l'âge de 104 ans après une longue carrière remarquable de rénovation des mathématiques.

Né à Nancy dans une famille de musiciens et de mathématiciens - son père, Elie, a travaillé avec Henri Poincaré et a été un maître de la géométrie différentielle - Henri Cartan est un brillant élève à l'ENS où il entre à 19 ans ; à 22 ans il est agrégé et devient professeur à Caen, Lille, Strasbourg, Clermont-Ferrand.

C'est en 1934 qu'il crée avec de jeunes confrères mathématiciens à l'ENS le groupe Nicolas Bourbaki pour en finir avec un enseignement suranné des mathématiques. Ses recherches menées avec des collègues en Allemagne ou avec les Américains le conduisent à rédiger, en 1956, avec Samuel Eilenberg, l'ouvrage *Homological Algebra* qui fait encore référence aujourd'hui. Il est l'auteur de beaucoup d'autres travaux remarqués. De 1948 à 1964, il donne une série de séminaires célèbres qui sont à l'origine du renouveau des mathématiques françaises. Il reçoit les plus hautes récompenses : l'Académie des Sciences en 1974, la médaille d'or du CNRS en 1976 et le prix Wolf en 1980.

De tous ses honneurs il se sert pour sortir les mathématiques françaises de leur isolement, créer la Société Mathématique Européenne, mais aussi pour défendre les droits de l'homme et ceux de certains de ses collègues étrangers persécutés dans leur pays. Le monde scientifique perd un grand mathématicien et un grand humaniste.

Décès

Nous avons appris avec tristesse les décès de Jacques BERTHOT, Monique DEBEAUVAIS, Jean DUPLEX, Pierre HAMANDJIAN, Gérard LAMBERT, Germaine LENOEL, Marie NATAF, Marguerite PICHONNET-ANDRAL, Gérard RIOU.

Nous adressons à la famille et aux amis des disparus nos condoléances les plus sincères.

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf

Les nouveaux adhérents

AUMAS Chantal	Paris
AYRAULT Nicole	Le Perreux-sur-Marne
BARRE Nicole	Paris
BERNARDIN Henri	Beaune
BEZIAT Anne-Marie	Paris
BONDOUX Sylviane	Veyre-Monton
BORDES Nicole	Le Plessis-Robinson
BOREL Annie	Marseille
CADOT Marie-France	Reyrieux
CAVE Adrien	Montpellier
CLAYES Christian	Villelaure
COCHELIN Monique	La Chartre
COSANDEY Claude	Meudon
COURTOIS Gilles	Migne Auxances
DELACROIX Roland	Lille
DENIZOT Jean-Pierre	Villebon-sur-Yvette
DERYCKE Pierre-Henri	Paris
DIGARD Jean-Pierre	Charanton-le-Pont
DUBOUT Renée	Marseille
EFTHYMIOU Elly	Paris
FERT Albert	Palaiseau
GAST Marceau	Aix-en-Provence
GAULON Annie	Etrechy
GENIN Guy	Saint-Martin-en-Bière
GIANINAZZI Silvio	Dijon
GIEGE Richard	Strasbourg
GOT Alain	Le Barcarès
GRENOUILLET Pierre	Fontaines-sur-Saone
GROUSELLE Dominique	Paris
GUERFI Amane	PARIS
GUERRIER René	Strasbourg
HETTLER Jean-Paul	Mittelhausbergen
JAVELAS René	Toulouse
JOBERT Bruno	Grenoble
LEVASSEUR Michèle	Verrières-le-Buisson
LIMOSIN Danièle	Echirolles
MARTEAU Jean-Paul	Marseille
MEIMARK Jean	Strasbourg
MEINIEL Robert Antoine	Courson d'Auvergne
MERIENNE Claude	Verrières-le-Buisson
MICHAU Jean-Louis	Orléans
MINE Marie-Josephe	Paris
MORIN Nicole	Cesson-Sévigné
NICOLESCU Basarab	Paris
NINIO Maryvonne	Montpellier
OLIVIER Danièle	Mougins
OLLITRAULT Rolande	Paris
PALLAUD Berthille	Rousset
PARIS Mireille	Paris
PERRIN Michel	Royat

Fichier issu d'une page EMAN : http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/205?context=pdf